


SIGILLVM · COLLEGII · COLVMBIAE · NOVI · EBORACI
IN LVMINE TVO VIDEBIMVS LVMEN
I·PET·II·V·2·

BIBLIOTHÈQUE RÉTROSPECTIVE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. CHARLES RICHET

Professeur à la Faculté de médecine de Paris

LES MAITRES DE LA SCIENCE

SPALLANZANI

LA DIGESTION STOMACALE

DE LA DIGESTION DES ANIMAUX

A ESTOMAC MEMBRANEUX

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRIE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1893

AVANT-PROPOS

Nous devons expliquer en quelques mots le but et la portée de cette publication.

Nous l'avons appelée «Bibliothèque scientifique rétrospective», parce que notre intention est double : d'une part, nous voulons que cette Bibliothèque soit franchement scientifique, avec des faits et des détails utiles encore à connaître aujourd'hui ; et, d'autre part, nous avons l'intention de n'admettre que des travaux devenus absolument classiques et consacrés par l'admiration universelle.

A notre époque, en cette fièvre de production hâtive, on se dispense trop d'avoir recours aux auteurs originaux. Une analyse, presque toujours inexacte et tou-

jours insuffisante, voilà ce que demandent le lecteur superficiel, l'étudiant, et même le professeur. Quant à se reporter aux ouvrages fondamentaux et originaux, on n'y pense guère, et peut-être n'y pense-t-on pas parce que rien n'est plus pénible que d'aller consulter les vieux documents bibliographiques.

Ainsi, pour prendre l'exemple du premier ouvrage que nous publions ici, il n'est pas facile de pouvoir lire Lavoisier dans la forme originale. La grande publication in-quarto du ministère de l'Instruction publique est fort coûteuse, et d'ailleurs à l'heure actuelle elle est tout à fait épuisée. Quant aux mémoires de l'Académie des sciences, qui donc peut les avoir chez soi? Alors, comme on ne peut lire Lavoisier que dans les bibliothèques publiques, on ne le lit pas, ce qui est bien simple et à la portée de tout le monde. Il s'ensuit que presque personne n'a lu Lavoisier; et c'est assurément grand dommage.

Nous voulons changer, dans la faible mesure de nos forces, cet état de choses. Il faut que tout étudiant, tout travailleur, puisse connaître les maîtres de la science autrement que par des citations de dixième main. Pour être un homme de bonne société, il faut fréquenter les gens de bonne société : eh bien! pour apprendre à penser, il faut fréquenter ceux qui ont pensé profondément, ceux qui, par leur pénétration, ont régénéré la science et ouvert des voies nouvelles.

Un manuel, c'est un très bon livre et probablement un livre nécessaire ; mais il faut sortir du manuel, et le meilleur moyen d'en sortir c'est de se reporter aux ouvrages des maitres. Que dirait-on d'un peintre qui ne voudrait étudier les tableaux de Rubens ou de Raphaël que d'après des photographies? Encore les photographies donnent-elles d'un tableau une image plus exacte que l'analyse d'un mémoire de Lavoisier, de Lamarck, ou de Harvey, ou de Bichat, ne fait connaître la pensée de Lavoisier, ou de Lamarck, ou de Harvey, ou de Bichat.

Nous n'avons pas voulu faire de cette publication une œuvre de luxe. Nous avons préféré la mettre à la portée de tout le monde. Le prix de chacun de ces petits volumes est tout à fait modique, si bien que chaque étudiant, pour une dizaine de francs, va pouvoir posséder à peu près tout ce qu'il a besoin de connaître en fait de science parmi les auteurs passés. Si cela lui donne le goût d'en lire davantage, et d'aller consulter les œuvres complètes, et non les fragments étendus que nous donnons, rien de mieux ; mais ce sera un vrai luxe d'érudition, voire même un luxe assez rare, et notre Bibliothèque rétrospective sera, croyons-nous, suffisante pour la grande majorité des jeunes gens.

Quoique l'édition soit à très bas prix, nous n'avons rien négligé pour la rendre correcte. Je tiens à remer-

cier mon ami M. Alexis Julien, qui m'a assisté dans mon entreprise, ainsi que les imprimeurs et les éditeurs qui y ont donné tous les soins nécessaires.

Les premiers volumes sont surtout consacrés aux sciences biologiques et médicales. Plus tard nous espérons l'étendre à d'autres sciences; nous pourrons aussi, sans doute, au lieu d'extraits de livres, donner des extraits des mémoires les plus importants qui, dans le passé de la science, ont fait époque. Mais au début nous donnerons seulement les grands écrivains scientifiques de la biologie : Lavoisier, Harvey, Bichat, Haller, Lamarck, Laënnec, Legallois, Hunter et William Edwards.

Charles Richet.

SPALLANZANI

1729-1799

Lazare Spallanzani, un des plus illustres physiologistes du XVIIIe siècle, naquit en Italie en 1729, près de Reggio, dans la petite ville de Scandiano.

Ce n'est qu'à un âge assez avancé qu'il s'occupa d'histoire naturelle, et il ne publia rien, en fait d'ouvrages scientifiques, avant l'âge de trente-six ans. Jusque-là il avait été professeur de droit et de grec. L'influence de Haller et de Bonnet le détermina aux études expérimentales et à l'histoire naturelle. En 1770, il fut nommé directeur du Musée d'histoire naturelle de Pavie; puis, en 1785, professeur d'histoire naturelle à Padoue. Ses travaux sont remarquables par une précision scientifique et une ingéniosité d'expérimentation qui le mettent au-dessus de la plupart de ses contemporains. Il étudia la reproduction du cerveau chez les animaux inférieurs, après ablation; le rôle du suc gastrique dans la digestion; la respiration des animaux inférieurs; les conditions de la circulation du sang dans le cœur. Ses travaux sur le rôle des spermatozoïdes dans la fécondation font époque dans la science. Il put aussi démontrer que les liquides fermentescibles, lorsqu'on en a détruit les germes, cessent de fermenter : expérience fondamentale, qui est une des bases de nos connaissances scientifiques sur les microbes.

Ses observations sur les chauves-souris, les hirondelles, les rotifères, les limaçons, portent toutes le même

cachet d'exactitude et de pénétration. A la fin de sa vie, il fit en Sicile un voyage scientifique plein de remarques intéressantes sur la faune sicilienne et sur les éruptions volcaniques. Il fit aussi en Orient un curieux voyage, où il amassa des collections précieuses portant sur les différentes parties de l'histoire naturelle.

Son nom mérite d'être placé parmi ceux des grands observateurs qui, négligeant les vaines théories, observent les faits de la nature et y trouvent la vérité.

PRINCIPAUX OUVRAGES

Mémoires sur la respiration et la digestion, traduits par Senebier. 2 vol. (Genève, 1805.)

Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes. (Genève, 1785.)

Voyage dans les deux Siciles et dans l'Apennin (en italien). 6 vol. in-8°. (Pavie, 1792.)

Observations microscopiques sur le système de génération de Needham et de Buffon (en italien). In-8°. (Modène, 1767.)

LA

DIGESTION STOMACALE

DE LA

DIGESTION DES ANIMAUX

A ESTOMAC MEMBRANEUX

DES CHOUETTES, DES DUCS, DU FAUCON, DE L'AIGLE

I

Réaumur avait parlé, dans son premier mémoire, des expériences qu'il avait faites sur la manière dont digèrent les oiseaux qui se nourrissent surtout d'herbes et de grains, et qui sont à estomac musculeux. Il passe ensuite, dans le second mémoire, à l'examen de la manière dont s'opère la digestion dans quelques oiseaux qui se nourrissent de chair, et qui ont l'estomac membraneux ; et il avait conclu, d'après les faits qu'il avait racontés dans le premier mémoire, que la digestion

s'opérait dans les estomacs musculeux sans le secours d'aucun dissolvant, mais seulement par la division produite par la trituration, semblable à celle qui se fait par les meules d'un moulin; il avoue cependant, dans le second mémoire, qu'il avait trouvé quelques faits qui montraient dans l'estomac un menstrue propre à dissoudre et à digérer les aliments sans la moindre action de ce viscère sur eux.

Dans ma première dissertation, où j'ai recherché, par des expériences, comment s'opère la digestion dans les oiseaux à estomac musculeux, j'ai parlé des expériences de Réaumur à ce sujet, et j'ai fait voir que les conséquences qu'il en tire ne devaient pas avoir toute l'étendue qu'il leur donne. Je renvoie le lecteur à tous ces endroits, de peur de me répéter. Parlons plutôt des autres expériences faites par Réaumur sur ce sujet, et dont il fait mention dans ce second mémoire, cela me mènera au sujet de cette dissertation, où je continue à parler de la digestion des animaux à estomac membraneux. Il s'occupa surtout des oiseaux de proie, parce que leur estomac a de grands rapports avec celui de l'homme, et il prit pour le sujet de ses recherches un milan de la grosse espèce : ces oiseaux sont communs en France. La faculté de vomir qu'avait cet oiseau, et qui est commune aux oiseaux de proie, lui fournit le moyen de faire plusieurs expériences, sans tuer l'oiseau qui en était l'objet, et ces expériences se

bornèrent à faire avaler à ce milan plusieurs tubes de laiton remplis de différentes substances, mais surtout de chair. Ces petits tubes, après un séjour plus ou moins long dans l'estomac, étaient rendus, et laissaient voir à l'observateur ce qui était arrivé aux substances qu'on y avait renfermées. Le résultat général de ces observations fut que les chairs étaient plus ou moins vite digérées, suivant que les tubes qui les contenaient avaient plus ou moins séjourné dans l'estomac de l'oiseau (1) et il en conclut avec raison que cette digestion est produite par les sucs gastriques, sans le con-

(1) M. BOTIGNE, dans le livre que j'ai cité, parait croire que la chair, mise dans les tubes par RÉAUMUR, ne peut lui avoir donné une idée juste des changements qu'elle a subis dans l'estomac de l'animal, où elle a été plutôt macérée que digérée. « On voit de plus, dit-il, que la viande, mise dans les tubes. « ne peut donner une idée précise des changements qu'elle « subit dans l'estomac de l'animal, puisqu'elle n'y est que ma- « cérée et non digérée. » *Première réflexion sur les expériences* de RÉAUMUR. L'auteur se trompe ici dans le reproche qu'il fait à RÉAUMUR; car, dans son second Mémoire, p. 465 des Mém. de l'Académie royale, il dit formellement que la chair des tubes, avalée par le milan, était non seulement ramollie et macérée, mais véritablement digérée et dissoute. Il eût pu seulement objecter, avec raison, à RÉAUMUR, que le petit nombre de ses expériences n'était pas suffisant pour décider sur la cause efficiente de la digestion, mais le philosophe français, aussi grand que sincère, l'avait ingénûment avoué. Au reste, les expériences que je rapporte dans ce livre prouvent évidemment que les tubes offrent un moyen très propre pour faire ces expériences, pour les varier convenablement, et pour avoir une idée claire des changements qu'y éprouvent les aliments dont on les remplit.

cours de la trituration, puisque les chairs en étaient garanties par les parois des petits tubes. Enfin, après quelques autres expériences dont je parlerai, il conclut encore analogiquement que la digestion se fait aussi, par les sucs gastriques, dans les autres oiseaux à estomac membraneux, mais il se plaint de la mort de son milan, qui l'empêcha de continuer ses expériences, si nécessaires pour éclaircir ce sujet, et il s'engage à le faire ensuite; mais il ne put tenir sa promesse, ayant été prévenu par la mort, qui l'enleva à la philosophie naturelle, dont il était un des ornements.

II

Sans prétendre faire ce qui a échappé à cet homme si célèbre, et aux efforts de plusieurs autres après lui, je continuerai de raconter mes expériences sur la digestion des animaux à estomac membraneux, et j'y joindrai les réflexions qu'elles m'ont fait faire. Je ferai connaître ce que j'ai vu dans différents oiseaux de proie, de jour et de nuit. Quant aux oiseaux de nuit, j'ai employé ceux que j'ai pu me procurer, les chouettes et les hiboux.

Les chouettes (1) m'ont donné la solution de quelques problèmes, entre lesquels il y en a un qui avait

(1) C'est l'espèce appelée par Buffon, *la petite Chouette*, Hist. nat. des oiseaux, t. II, in-8°; et par Linneus, *Strix passerina*.

exercé l'habileté de Réaumur ; elles me l'ont fournie par le moyen de la nourriture que je leur préparai, et qu'elles prenaient d'elles-mêmes. Après que le milan lui eut appris que les sucs de l'estomac digéraient les chairs par eux-mêmes, il fut curieux de savoir s'ils digéraient de même les végétaux dont les oiseaux de proie ne se nourrissent pas. Plusieurs graines céréales, comme les fèves, les pois, le froment, après être restées pendant un temps donné dans l'estomac du milan, avec les tubes où elles étaient renfermées, en furent vomies dans l'état où elles y étaient entrées. La cuisson de ces graines ne les rendait pas propres à être digérées, et il arrivait la même chose quelquefois aux aliments que je donnais à mes chouettes. Tels étaient les moineaux qu'elles avalaient en un morceau, de sorte que les plumes du moineau et les grains de froment avec le pain qu'il avait avalés, et qui n'étaient point digérés, se trouvaient avec lui dans l'estomac de la chouette. Aussi, lorsque les chouettes, après la digestion de la chair des moineaux, en vomissaient les plumes, qui formaient une petite pelote, quelquefois assez comprimée, elles vomissaient aussi le blé dont les grains étaient entiers, quoiqu'ils fussent très tendres et fort macérés ; je dirai de même qu'en défaisant cette pelote on y trouvait des traces de pain. C'était donc une preuve certaine que les sucs gastriques des chouettes n'avaient aucune influence sur les végétaux pour les digérer.

III

Ce fait nous fournit des conséquences importantes ; il fait voir d'abord que l'estomac de ces oiseaux de nuit est vraiment membraneux, qu'il n'a aucune force triturante, comme le prouvent les grains de froment qui s'y conservent entiers (§ II), quoiqu'ils y soient devenus très tendres, et qu'ils dussent crever à la plus légère compression; je ne dis pas cependant que ce viscère n'ait aucune force, car il en faut une pour former cette pelote, avec les plumes, qui les réduit en un corps à mesure que la digestion s'opère. La seconde chose qui mérite d'être remarquée, c'est la digestion des os du moineau: on ne peut dire qu'ils soient sortis avec les excréments, je m'en serais aperçu dans la cage où la chouette était enfermée; je l'aurais observé de même si elle les avait vomis. Il est vrai qu'en défaisant la pelote j'y ai trouvé quelques petits os, quelques vertèbres du dos et une portion de crâne du moineau, mais ce nombre d'os était bien petit en comparaison de celui qui formait la carcasse de l'oiseau. Il faut donc conclure qu'ils ont été digérés.

IV

Le milan de Réaumur digérait les os enfermés dans les tubes, et même les os les plus durs. Je

fus curieux de savoir si les chouettes digéreraient les os dans les tubes, comme lorsqu'ils n'y étaient pas; je mis pour cela un morceau de fémur d'un pigeon avec sa chair dans un tube, afin de faire deux expériences ensemble, l'une sur la chair, l'autre sur l'os. J'observerai ici, par occasion, que l'expérience m'avait appris à faire garder aux oiseaux de proie de nuit et de jour, dans leur estomac, les tubes que je leur faisais avaler, autant que je souhaitais. Ces animaux ne vomissent que lorsqu'ils ont digéré tout ce qu'ils ont mangé, de sorte que les tubes qu'ils avalaient alors restaient dans leur estomac jusqu'à la fin de leur digestion ; s'ils mangeaient peu, ils vomissaient plus tôt; et, s'ils avaient mangé autant qu'ils pouvaient, ils vomissaient beaucoup plus tard ; s'ils avalaient des tubes lorsqu'ils étaient à jeûn, ils les vomissaient au bout de deux ou trois heures. Sachant aussi le temps de leur digestion, je pouvais toujours juger, par la quantité d'aliments que je leur donnais avec les tubes, de la durée du séjour des tubes dans leur estomac. Le tube que j'avais préparé avec le morceau de fémur de pigeon séjourna sept heures dans l'estomac d'une chouette ; l'os ne parut pas y avoir souffert; il avait seulement perdu de sa raideur dans les parties rompues, mais la chair n'avait plus de peau, et sa première surface avait disparu; elle était dans une vraie dissolution par la mollesse qu'elle avait acquise. Un séjour de quatorze heures occasionna de bien plus grandes pertes à ce morceau

de pigeon ; la chair était extrêmement diminuée; l'os avait souffert, il était écorché dans ses extrémités, et ses parties comprimées cédaient sous le doigt, et changeaient de figure. Mais je le fis séjourner encore vingt-sept heures dans l'estomac de la chouette : voici le résultat de ce séjour. La chair avait entièrement disparu avec le périoste du fémur ; l'os était à nu, il avait perdu de sa longueur par la corrosion de ses extrémités. Je voulais voir la fin de l'expérience, je fis encore garder cet os à la chouette dans son estomac pendant vingt et une heures. Alors sa moelle n'existait plus, la cavité intérieure s'était agrandie, la surface extérieure était plus petite, et son épaisseur était fort diminuée : les deux surfaces étaient couvertes d'un suc jaune, un peu sale et amer ; elles étaient parsemées de quelques grands points d'une substance gélatineuse. Cet os séjourna encore trente deux heures dans l'estomac de la chouette, il ressemblait alors à un tube de papier fin, déchiré dans ses extrémités, troué en plusieurs endroits. Il était baigné de cette liqueur dont j'ai parlé, qui était le suc gastrique, qui le dissolvait, et les petites masses gélatineuses étaient l'os que les sucs gastriques changeaient en gelée. Enfin, au bout de neuf heures de séjour dans l'estomac de la chouette, ce tube osseux disparut au point que je n'en aperçus plus que quelques légers fragments. Il résulte de cette expérience que le suc gastrique des chouettes peut, sans aucun autre agent, dissoudre les os

sur lesquels il agit, et que cette action est nuancée dans ses effets.

V

Pour me contenter entièrement, il me fallait encore suivre l'action de ce suc sur les aliments hors du corps de l'animal. J'employai donc les petites éponges dont je m'étais servi si heureusement avec les corneilles, et qui ne me servirent pas moins bien avec les chouettes ; car, proportion gardée à la capacité de leur estomac, elles me fournirent autant de suc gastrique que les corneilles ; je n'eus que six chouettes, mais les éponges que j'introduisais dans leur estomac avec des tubes s'y saturèrent très vite de ce suc; et quand je les leur faisais avaler à jeûn (IV), elles le vomissaient quelques heures après, regorgeant de suc gastrique ; je leur en faisais avaler de nouvelles après le vomissement, et celles-ci me fournissaient autant de sucs que les premières. J'ai observé la même chose pour les corneilles. On voit par là combien la nature pourvoit abondamment à la digestion de ces oiseaux. Ce suc, que j'exprimais d'abord dans un petit vase, me paraissait aussi fluide que l'eau ; sa couleur jaune rouge, un peu jaune, semblable à la couleur jaune de l'œuf. Cette couleur n'était pas propre au suc gastrique, mais elle était produite par de très petits corps jaunâtres, à peine perceptibles par la

vue simple, mais très visibles avec une lentille. Ces corpuscules se précipitaient au fond du vase ; au bout de quelques heures, ils y produisaient un sédiment jaunâtre, et ils laissaient le fluide limpide comme l'eau séparée de la terre qui la trouble. Je crus d'abord que ce sédiment était produit par quelques saletés restées dans le fond de l'estomac, et mêlées au suc gastrique; mais, quoique je répétasse l'expérience, après avoir fait jeûner très longtemps les chouettes, le suc gastrique conserva sa couleur jaune. J'ouvris encore l'estomac d'une chouette qui jeûnait depuis longtemps, je n'y trouvai rien d'hétérogène, et le suc me parut toujours jaune ; ces corpuscules jaunes ne venaient donc point des restes des aliments, mais j'ignorais leur origine. Ce suc, comme les autres sucs gastriques, est un peu salé et amer. Il s'évapore plus facilement que l'eau commune, et il laisse au fond du vase un sédiment de petits corpuscules jaunâtres qui se dessèchent peu à peu, et forment une croûte dure, bleuâtre, tirant sur le jaune. Jeté sur le feu ou sur la flamme d'une chandelle, ce suc ne paraît point inflammable comme tous les autres sucs gastriques; il n'est point sujet à la putréfaction, quoiqu'il soit, pendant des semaines et des mois, hors du corps de l'animal, exposé à l'air, et même pendant des temps chauds.

VI

Je plongeai ensuite dans ce suc gastrique des chouettes les aliments dont je les nourrissais, et dont elles étaient très friandes, des boyaux de veau. Un petit morceau pesant quarante-six grains fut mis dans un petit vase de verre presque plein de ce suc gastrique, de manière qu'il était absolument couvert par le suc; je mis un morceau semblable de ce boyau dans un vase de verre semblable, rempli d'eau commune et placé dans les mêmes circonstances. J'ai constamment observé ces précautions pour avoir un terme de comparaison. Je couvris les deux vases avec du papier pour diminuer l'évaporation, je les mis dans un four près de la cuisine, où la chaleur faisait monter le thermomètre entre trente et trente-cinq degrés. Au bout de onze heures, le boyau plongé dans le suc gastrique commençait à faire voir quelques taches noires, dont le nombre s'accrut ensuite jusque-là, qu'au bout de vingt-quatre heures le boyau en était presque couvert. J'observai avec une lentille que les chairs se détachaient et s'effilaient dans ces taches, ce qui n'arrivait pas dans les parties où le boyau était blanc. Quand le boyau fut noirci, je le tirai du suc, je le lavai dans l'eau pure, et il reprit sa première blancheur : ayant été séparé du voile noir qui le couvrait, qui était la partie du boyau

macérée et digérée par le suc gastrique, ce voile noir tomba bientôt au fond de l'eau sous la forme de petits corps, que le microscope me fit voir comme autant de petites fibres charnues, séparées du boyau. Après avoir essuyé le boyau et l'avoir pesé, je ne trouvai plus que le poids de vingt-huit grains, de sorte qu'il en avait perdu dix-huit. Quant à l'autre morceau de boyau plongé dans l'eau, il sentait mauvais, et celui qui était dans le suc gastrique n'avait point de mauvaise odeur: après avoir été essuyé et pesé, je trouvai qu'il avait perdu sept grains. Je renouvelai l'eau et le suc gastrique, je replaçai les deux morceaux de boyau dans leurs vases respectifs, et je les laissai pendant deux jours à l'entrée du four où ils avaient été ; alors celui du suc gastrique avait perdu la forme et l'organisation du boyau, c'était une colle, une bouillie noire qui n'avait plus de cohérence quand on la touchait avec la pointe d'un fer; le boyau avait été entièrement dissous par le suc gastrique, ce que l'eau et la putréfaction n'avaient pu produire sur l'autre morceau qui pesait encore dix-neuf grains. Ses fibres étaient toujours entières, et il conservait toujours une certaine résistance quand on voulait le déchirer.

VII

En faisant mes expériences sur les chouettes, je n'ai pas négligé d'étudier leur estomac et leur

œsophage, dont voici la description. Si l'on serre avec un fil le commencement de l'intestin duodénum, de manière que l'air ne puisse y passer ; ensuite si l'on souffle dans l'œsophage, l'œsophage et l'estomac paraissent avoir toute leur étendue, et prennent la forme d'une poire, ou d'une petite courge dont le ventre représente l'estomac, et dont le col peint l'œsophage. Si on les observe par transparence, les deux tiers de l'œsophage, et même plus, paraissent transparents; le reste, avec l'estomac, ne l'est pas. Si l'on partage ces deux récipients, et qu'on les étende sur une table, on voit bientôt que cette transparence de l'œsophage dépend de ses parois qui sont très minces, et qui deviennent opaques en s'épaississant. Les parois de l'œsophage s'épaississent ainsi tout à coup par un amas de ces corps glanduleux, que j'ai décrits dans les autres oiseaux ; ces follicules composent une grande bande transversale de la largeur d'environ cinq lignes. Ces follicules regorgent toujours, par la partie qui regarde la cavité de l'œsophage, un suc presque insipide, blanchâtre, trouble et un peu doux, semblable, en un mot, aux sucs qui sortent de cette partie de l'œsophage dans les autres oiseaux. Ces follicules disparaissent là où commence l'estomac, et je n'ai pu trouver aucune trace de corps analogues dans ses tuniques, malgré tous les soins que j'ai pris pour cela. Mais peut-on dire que ces follicules glanduleux soient la seule source du suc gastrique ? Je croirais assez qu'une partie de ce

suc en tire son origine, mais je crois aussi qu'une autre partie, et la plus grande, vient de l'estomac lui-même, et qu'il sort des artères qui s'y terminent ; j'en ai une preuve sensible dans ce voile humide que j'ai observé dans l'estomac des autres animaux, et qui reparaît sur la face interne de l'estomac, quand elle a été soigneusement essuyée avec un linge.

VIII

L'œsophage et l'estomac des ducs ressemblent parfaitement à celui des chouettes, que je viens de décrire. J'ai fait mes expériences sur deux espèces de ces oiseaux: les uns sont peints de plusieurs couleurs où dominent le roux et le brun, et qui portent sur la tête deux panaches ressemblant à un croissant; les autres, qui n'ont point ces panaches, et qui sont peut-être plus beaux par l'élégante variété de leurs couleurs, ont des yeux tirant sur le bleu, au lieu que les premiers les ont jaunes (1). Le premier que j'ai eu fut de la première espèce, il m'apprit dans mes expériences un fait très surprenant: je le forçai de prendre deux tubes remplis de chair, il les vomit au bout de trois heures, sans qu'ils eussent éprouvé la plus petite altération;

(1) *Strix Otus* de Linneus, le moyen Duc de Buffon, voilà la première espèce. *Strix Stridula*, le Chat-huant, sont les noms de la seconde.

cette expérience fut répétée deux fois, de sorte que cette chair, après avoir séjourné sept heures dans son estomac, n'y avait éprouvé aucune altération sensible ; je me gardai bien de décider que les sucs gastriques de ces oiseaux ne pouvaient pas par eux-mêmes opérer la digestion, ma décision eût été trop précipitée. Mais, voyant l'oiseau stupide et fort maigre, je soupçonnai qu'il était malade et peu propre à bien digérer. Je me confirmai dans cette idée, lorsque j'appris qu'il ne voulut point manger après qu'il eût été pris, et qu'il y avait quatre jours qu'il était à jeûn. Ce duc n'était point jeune, mais vieux, et à cet âge on ne peut parvenir à les nourrir, comme Buffon l'observe dans son histoire. Il refusa constamment de manger ce qu'on lui offrit, et il vomit ce que je lui fis avaler par force ; enfin, au bout de deux jours et demi, il mourut.

IX

J'eus le printemps suivant deux jeunes ducs de cette espèce, qui prenaient volontiers la nourriture qu'on leur donnait. Je répétai donc avec eux la précédente expérience, mais le résultat fut bien différent ; la chair renfermée dans les tubes commença à donner, au bout de trois heures et trois quarts de séjour dans leur estomac, des signes de dissolution, et après sept heures elle fut entière-

ment digérée. Je fus donc complètement persuadé que la cause de la digestion manquée par l'expérience précédente venait uniquement de l'état de maladie où se trouvait le duc, soit que les sucs gastriques fussent alors ou plus rares ou moins énergiques. J'ai raconté cette expérience pour faire voir qu'une digestion manquée n'est pas une preuve décisive de l'insuffisance des sucs gastriques pour l'opérer.

X

Ces deux ducs digéraient non seulement la chair renfermée dans les tubes, mais encore les os qui ne sont pas les plus tendres; j'ai fait cette expérience avec des morceaux d'os de pigeon, de poule, de chapon et de bœuf, les résultats sont semblables à ceux que j'ai décrits (§§ III, IV). Je rapporterai encore un fait singulier qui mérite d'être remarqué: je donnai à manger à l'un des ducs une grenouille, et je le tuai une heure après pour l'observer intérieurement. Je trouvai son estomac fort dilaté par le volume de la grenouille qui ne pouvait y être contenu, et dont la tête entrait dans l'œsophage qui s'était fort élargi ; les jambes postérieures touchaient le fond de l'estomac, et elles étaient tellement dissoutes, qu'il n'en restait plus que les os secs. Les cuisses et le corps de l'animal avaient perdu une très grande partie de leur peau, et les

chairs avaient cette mollesse qu'elles auraient eue si on les avait fait bouillir pendant quelques heures. La tête, qui était hors de l'estomac et qui occupait la partie inférieure de l'œsophage bordée avec les follicules glanduleux, commençait à se dissoudre. Cette expérience montre que la digestion s'opère ici dans l'estomac et dans l'œsophage, avec une promptitude presque égale, ce que je n'avais pas observé dans les autres animaux.

XI

Avant de tuer mes ducs, j'avais voulu avoir une dose suffisante de leurs sucs gastriques, pour voir s'ils conservaient hors de l'estomac leur faculté digestive. Les chairs qu'on y plonge s'y dissolvent fort bien, quoique avec une grande lenteur, mais il faut qu'ils éprouvent une chaleur convenable et continuelle.

XII

Les ducs de la seconde espèce m'ont fait observer les mêmes phénomènes, relativement à leur digestion, que ceux de la première, soit que je leur aie fait avaler des chairs ou des os dans des tubes, soit en considérant leur force digestive par rapport à sa promptitude ou à l'énergie de l'œsophage pour

dissoudre les aliments qui y restaient (1); cu enfin, à la lenteur de la digestion opérée par leurs sucs gastriques hors du corps de l'animal. J'essayai sur ce duc ce que j'avais essayé inutilement sur les chouettes, je cherchai s'il digérerait quelques substances végétales : je lui fis avaler, quand il était fort affamé, un pois, une fève, une cerise, de même que des petits tubes remplis de quelques graines, dont les unes étaient entières et les autres broyées; mais ce fut inutilement: ces végétaux s'y pénétraient de suc gastrique, changeaient plus ou moins de couleur, mais ne changeaient point de masse, et il rejetait ces graines sans les avoir digérées, quoique ce fut au bout d'un ou deux jours. Un duc en mangea quelquefois spontanément, mais cela venait d'une volonté déréglée, qui est commune à tous les jeunes oiseaux qui engloutissent aveuglément tout ce qu'on leur offre.

XIII

Après ces expériences sur les oiseaux de proie, nocturnes, j'en fis sur ceux de jour, et le premier que

(1) En composant ceci, il me vint dans l'esprit une réflexion convenable pour une note. Il parait que le suc de l'œsophage chez plusieurs animaux est plus ou moins propre à la digestion, avant de se mêler au suc gastrique, et cette propriété ne se développe pour l'ordinaire qu'avec le suc gastrique auquel il se mêle, quand il est descendu dans l'estomac; cependant, dans plusieurs animaux, il agit dans l'œsophage lui-même, comme nous l'avons vu, et il dissout les aliments qui y restent, et qui ne peuvent entrer dans l'estomac.

j'employai fut un faucon, qui me fut donné par mon célèbre ami l'abbé Bonaventure Corti, professeur de physique à Reggio, et Supérieur du Collège des Nobles à Modène. Ce faucon avait la grosseur des poules ordinaires, et, autant que j'en puis juger, il me parut de l'espèce que Linneus appelle Lanarius. Je vis bientôt que je ne pouvais pas le manier comme les autres oiseaux ; son bec crochu et ses serres aiguës ne me permettaient guère de lui ouvrir la bouche par force, et de lui faire avaler mes petits tubes, mais je trouvai le moyen de les lui faire avaler sans qu'il s'en aperçut: je coupai la viande que je lui donnai en petits morceaux, et je cachai mes petits tubes dans quelques-uns de ces morceaux que je trouvais pour cela. Le faucon affamé accourait, prenait ces morceaux de viande et les avalait entiers. Pour rendre la tromperie plus heureuse, il faut que les tubes soient entièrement cachés dans la viande; car, quand le faucon les apercevait, il les prenait avec ses serres, et, en déchirant la viande avec le bec, il en faisait partir le petit tube et mangeait ensuite la viande.

XIV

Je cherchai d'abord s'il digérait les os sans l'action de l'estomac sur eux, et je trouvai la digestion complète; j'employai cependant les écailles du fé-

mur d'un bœuf, elles n'étaient point spongieuses, mais solides, compactes et très dures; les petites étaient aussi grandes qu'un grain de froment, et les plus grandes étaient comme une fève; elles pesaient soixante-sept grains, et furent distribuées dans deux tubes; pour éviter qu'elles ne sortissent du tube quand elles commenceraient à se dissoudre, je couvris le tube avec une toile comme j'avais déjà fait, ces os restèrent vingt-quatre heures dans l'estomac du faucon; et, comme je les sentis remuer en les agitant, je jugeai d'avance qu'ils avaient diminué de volume; ils étaient baignés de suc gastrique, mais je n'apercevais pas ces places gélatineuses comme dans les os digérés par les chouettes (§ IV) et par les ducs: ces places gélatineuses étaient cependant la substance elle-même de l'os que les sucs gastriques changeaient en gelée. Mais ce qu'il y avait de plus neuf, c'est que ces os n'étaient point attendris, qu'ils avaient conservé toute la dureté du reste de ce fémur de bœuf dont les écailles, mises en expérience, étaient des parties: cependant on aurait cru que le suc gastrique n'avait point agi sur ces os, si leur poids, réduit à quarante-deux grains, n'avait pas montré leur grande diminution. Je remis ces morceaux dans les tubes pour la seconde fois, ils séjournèrent dans l'estomac du faucon pendant deux autres jours, et au bout de ce temps-là tous ceux qui étaient de la grosseur d'un grain de froment disparurent, à la réserve de deux qui n'avaient plus que la grosseur d'un grain de

millet. Les trois morceaux, égaux à une fève, furent réduits à un volume plus petit que celui d'un grain de maïs. Les écailles d'une grosseur moyenne diminuèrent à proportion, toutes me parurent très dures. Enfin, le reste de ces écailles d'os séjourna encore pendant cinquante-sept heures dans l'estomac du faucon, et elles disparurent entièrement, à la réserve des trois plus grosses, qui furent réduites au volume d'un grain de millet, ces derniers morceaux conservèrent leur première dureté, quoiqu'ils eussent été si longtemps dans l'estomac de cet oiseau. Je m'en assurai en les rompant avec le marteau.

Il faut donc conclure que le suc gastrique de notre faucon ne s'insinue pas dans l'os, et n'agit que sur sa surface qu'il dissout, tandis que le suc gastrique des chouettes et d'autres animaux les pénètre davantage. Je croirai donc que la chose se passe ainsi. Imaginons qu'un os ou un morceau d'os est composé de couches, comme le bois ou les oignons, avec cette différence que dans les gros oignons les couches sont épaisses, au lieu qu'elle sont très minces dans les os. Le suc gastrique des chouettes et de quelques autres animaux, en enveloppant un os, dissoudra la dernière couche qui est le plus à la surface, mais, en dissolvant cette couche, il s'insinuera jusqu'à d'autres couches qui sont sous la première; celles-ci, sans se disoudre, se ramollissent, et c'est la cause de la différente dureté des os digérés par les animaux. Au contraire, le suc gastrique du faucon, pendant qu'il dissout la première couche qui est

à la surface, ne peut pas s'insinuer jusqu'aux lits inférieurs, mais il s'arrête à la surface, de sorte qu'il digère l'os sans le ramollir intérieurement; il enlève ainsi une couche à la fois, comme si un dissolvant pouvait dissoudre un oignon, en enlevant à la fois une seule de ses couches sans toucher aux couches inférieures.

XV

Avant d'être convaincu que l'os ne souffrait aucun amollissement par l'action du suc gastrique, je voulus encore faire l'expérience lorsqu'il agit librement dans l'estomac, car il me restait le soupçon que la force dissolvante du suc gastrique avait été diminuée, en se filtrant au travers de la chemise de toile mise au tube qui renfermait l'os. Je pris donc un morceau du même fémur de bœuf, là où son épaisseur est la plus grande, j'en fis tourner un petit globe, pour qu'il ne blessât pas avec ses angles les tuniques délicates d'un estomac membraneux. Je le fis avaler au faucon, et je me proposai d'observer si la dureté et la masse de l'os diminueraient en même temps.

Un séjour de cinq jours dans l'estomac du faucon ne l'amollit point ; sa masse avait un peu diminué, comme je m'en aperçus par sa mesure. Le faucon vomissait le globe osseux une ou deux fois par jour, suivant qu'il avait plus ou moins mangé, car

il ne vomissait les corps indigestibles que lorsque la digestion des autres était achevée, comme je l'avais déjà observé (§ IV). Aussi, instruit par l'expérience, je le faisais manger quand je croyais que la digestion était sur le point de s'achever, et je prolongeais ainsi le séjour des corps dans son estomac sans les sortir, de sorte que, par cet artifice, la sphère osseuse resta dans l'estomac de cet oiseau pendant vingt-deux jours continuels. Je ne parle plus de son ramollissement; j'ai assez prouvé que le suc gastrique ne pouvait produire cet effet ; je dirai plutôt un mot de sa petite diminution. Cette petite sphère avait quatre lignes et demi de diamètre, et, après trente-cinq jours et sept heures de séjour dans l'estomac d'un oiseau, elle n'avait plus qu'une ligne et un tiers, mais elle avait conservé parfaitement sa rondeur et son poli ; on n'y apercevait aucune espèce de traits, ce qui prouve clairement que l'estomac du faucon n'agit avec aucune force triturante sur les aliments, puisque les chocs des tubes de laiton, que je tenais dans son estomac, y auraient gâté le poli et la rondeur de la boule.

XVI

Mais il ne faut pas croire que la digestion des os moins durs fût aussi longue. Mon faucon mangeait un gros pigeon par jour, quand je le lui donnais, et il le mangeait en une fois, suivant l'usage de ces

oiseaux, qui, lorsqu'ils ont fait quelque grosse proie, s'en repaissent tant qu'ils peuvent, et restent des jours entiers sans rien prendre. Quand le faucon dévorait un pigeon, il laissait ordinairement les boyaux, la pointe des ailes et le bec, il avalait le reste avec avidité, il ne vomissait rien de ce mélange d'os et de chair, et il ne sortait par l'anus ni chair ni os; ses excréments étaient, comme ceux de ces oiseaux, une matière demi-fluide, en partie noirâtre, en partie blanchâtre, et qui n'offrait aux doigts qui la palpaient, après l'avoir fait sécher, qu'une poussière impalpable; tous les os et la chair du pigeon avaient été digérés, dans l'espace d'un jour, puisqu'il donnait, au bout de ce temps, des marques de faim, et qu'il était très disposé à manger un second pigeon si je le lui offrais.

XVII

En étudiant la digestion des os par le faucon, j'eus une idée qui ne m'était pas venue en faisant mes autres expériences. Je fus curieux de savoir s'il digérait l'émail des dents, les tendons les plus tenaces, et les substances cornées. Je mis dans un tube deux dents incisives d'un mouton ; le faucon les garda trois jours et sept heures dans son estomac, et je trouvai ces dents rongées là où elles n'étaient pas couvertes d'émail ; un nouveau séjour de quatre jours, dans l'estomac du faucon, n'al-

téra pas davantage l'émail des dents, quoique leurs racines fussent digérées en très grande partie; elles y restèrent en vain pendant deux jours sans tubes. Je conclus donc que le suc gastrique du faucon ne produisait aucun effet sur l'émail des dents, qui est une substance différente de celle des os.

XVIII

J'ai dit ailleurs que les oiseaux de proie, et par conséquent les faucons, vomissaient les plumes attachées aux oiseaux qu'ils dévorent, d'où il résulte que les sucs gastriques ne les digèrent pas; et, comme les plumes ont quelques rapports avec la corne, au moins si l'on en juge par leur odeur quand on les brûle, il était naturel de soupçonner que les sucs gastriques ne dissolvent pas les substances cornées : le fait vérifia ce soupçon. Plusieurs morceaux de corne de mouton et de bœuf, cachés dans la viande que je donnais à manger au faucon, furent vomis sans avoir souffert aucune altération, quoiqu'ils eussent séjourné plusieurs jours dans son estomac.

En parlant des tuniques qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux gallinacés, j'ai fait surtout mention de la plus interne ; elle n'est ni tendre ni délicate, comme dans plusieurs animaux, mais ferme et cartilagineuse. L'ayant fait brûler quelquefois, je lui trouvais une odeur semblable à celle des plumes et de la corne brûlées. Serait-

elle aussi inattaquable par les sucs gastriques ? C'est encore ce que j'ai éprouvé, car j'en fis avaler à mon faucon ; et cela est vrai, non seulement pour l'épaisse tunique des poules d'Inde et des oies, mais encore pour les minces tuniques des pigeons, des merles et des cailles. Si le faucon avalait tout l'estomac, il ne digérait jamais cette tunique.

A l'égard des tendons, je choisis celui d'Achille dans un bœuf ; je le laissai sécher, pendant plusieurs semaines, en été, et il était devenu si sec et si dur, qu'un couteau affilé l'entamait avec peine. Cependant il fut digéré par les sucs gastriques du faucon, soit qu'il fût à nu dans l'estomac du faucon, soit qu'il fût enfermé dans un tube.

XIX

Les souliers, dont plusieurs personnes se servent, ont la partie supérieure faite avec le cuir de veau, et la semelle avec du cuir de bœuf. Les animaux carnivores digèrent fort bien ce cuir, dans son état naturel de peau de bœuf et de veau, et mon faucon l'a fort bien digéré ; mais j'ai éprouvé le contraire quand ce cuir a été préparé par l'art. Un autre fait m'apprend encore combien on doit être réservé en faisant des lois générales. Qui n'aurait pas cru que tous les cuirs préparés étaient également incapables d'être digérés ? Et cependant cela n'est point vrai pour les peaux de moutons prépa-

rées et teintes en jaune; au bout de deux heures, le suc gastrique d'un faucon en digéra fort bien, dans un tube, quelques morceaux.

XX

Quoique j'eusse vu que le suc gastrique des autres animaux carnivores était incapable de digérer les végétaux, et quoiqu'il parut très vraisemblable que le faucon confirmât cette vérité, je pensai à m'en assurer par une expérience, car les arguments tirés de l'analogie ne doivent pas être reçus sans défiance (§ XIX). Je voulus m'assurer en même temps si la digestion de la chair s'opérait seulement par l'action des sucs gastriques. Le faucon pouvait facilement avaler six tubes l'un après l'autre, j'en remplis quatre avec différentes substances végétales, de la mie de pain, des pois, des pépins de poire, de courge, et dans les cinquième et sixième, de la chair de mouton et de bœuf : l'expérience m'apprit que le suc gastrique qui dissout la chair de mouton et de bœuf ne produit aucun effet sur les quatre autres, quoiqu'ils eussent resté vingt-six heures dans l'estomac du faucon et que la chair contenue dans les deux tubes eût été bien digérée. Enfin, je fis prendre au faucon deux tubes dont les parois étaient garnies de pain mâché et de pois cuits, tandis que le centre était rempli de viande ; mais cette viande fut entièrement détruite

et les végétaux ne souffrirent aucune altération; d'où il résulte clairement que le suc gastrique qui dissout la viande ne peut dissoudre les végétaux.

XXI

J'obtins plusieurs fois par le moyen des éponges une certaine quantité de suc gastrique du faucon, quand il était à jeûn, et quand il restait un peu de viande dans son estomac ; dans ce dernier cas il était très trouble, plein de matières hétérogènes, sa couleur était un gris cendré, il était peu fluide; mais, lorsque l'oiseau était à jeûn, ce suc était assez clair, et presque sans matières hétérogènes ; sa couleur était entre un jaune faible et le blanc, il était très fluide, un peu salé et amer ; je me servis de ce premier suc pour faire mes digestions artificielles, et elles réussirent comme les précédentes ; différentes chairs furent dissoutes dans de petits vases en renouvelant le suc gastrique, et en faisant éprouver à ces sucs une chaleur de trente degrés, qui est celle de ces oiseaux; j'ai même vu dissoudre par ce moyen une esquille d'os spongieux d'un bœuf qui pesait quarante-quatre grains.

XXII

Je tuai ce faucon après toutes les expériences que je viens de raconter, afin d'observer son estomac et son œsophage. Je le fis manger trois heu-

res avant, pour voir l'état des aliments dans son gésier. J'en trouvai une partie dans le gésier et le reste dans l'estomac ; ce qui était dans l'estomac commençait à se digérer, il était entièrement enveloppé de suc gastrique, et cette digestion paraissait se faire, comme je l'avais vu dans mes vases, avec le suc gastrique. La chair qui était dans le gésier ne paraissait pas avoir souffert, elle était seulement décolorée là où elle était sur le point d'entrer dans l'estomac, ce qui me convainquit que la vraie digestion se faisait seulement dans l'estomac, et que les aliments recevaient seulement dans le gésier une disposition qui les rendait plus digestibles.

XXIII

Après avoir fermé l'estomac avec un fil au-dessus du pilore, et l'avoir enflé en soufflant par la partie supérieure de l'œsophage, je trouvai que l'œsophage avait la forme d'un large boyau, long d'environ cinq pouces, s'élargissant vers le milieu, et y formant une tumeur qui est le gésier du faucon, auquel à la vérité on donne improprement son nom, si on le compare à celui des oiseaux gallinacés, qui est toujours placé aux côtés de l'œsophage, et qui y forme une espèce de sac hors de lui, au lieu que dans le faucon il est une continuation de l'œsophage: si l'on renverse l'œsophage, qu'on le gonfle, et qu'on l'observe avec une lentille, le nom-

bre des petites glandes qu'on y voit est incroyable, elles occupent tout l'espace qu'il y a entre son commencement et la bande charnue, en y comprenant le gésier : si on le gonfle davantage, et si on l'observe avec une lentille, les petites glandes qui sont allongées, et qui s'élèvent au-dessus de l'œsophage, laissent sortir de leur extrémité une goutte de liqueur, qu'on peut en détacher par le moyen d'un corps pointu ; cette goutte se change en un filet de matière, qui s'attache extrêmement et qu'on peut tirer de la longueur d'un pouce. Si l'on touche cette partie interne de l'œsophage avec le bout du doigt et s'il reste couvert de cette matière on la trouvera insipide en la goûtant. Cette portion de l'œsophage, qui est couverte de petites glandes, est membraneuse, et elle devient musculaire là où commence la grande bande charnue, qui ne semble composée dans cet oiseau, comme dans les autres, que d'une multitude de follicules glanduleux; elle a la largeur d'un pouce. Ces follicules sont cylindriques, et liés par leurs côtés étroitement ensemble au moyen d'une membrane fine; ils s'implantent par une de leurs extrémités dans la tunique extérieure de l'estomac, et par l'autre dans la tunique nerveuse: c'est là que leurs canaux excrétoires sont ouverts, et qu'il en sort continuellement un suc blanc un peu visqueux, et ces follicules sont pour l'estomac des sources continuelles de sucs, qui se joignent à ceux que lui fournissent les vaisseaux artériels ; car, par lui-même, il est privé de corps glanduleux.

XXIV

L'aigle qui m'a servi pour mes expériences, est appelée par Buffon l'aigle commune (1); on la trouve dans les plus hautes montagnes de l'Europe; elle était connue d'Aristote, qui l'appelle l'aigle noire (2). Linnéus l'appelle « falco melampetus »; parce qu'il ne fait qu'une famille des faucons et des aigles. Quelques naturalistes croient que l'aigle noire et la brune font deux espèces, mais je croirai avec Aristote et Buffon qu'elles ne font qu'une espèce, la différence de couleur pouvant venir de la différence de l'âge dans l'oiseau, comme on l'observe chez d'autres animaux. Lorsque j'avais cette aigle qui était d'un brun clair, j'eus occasion d'en voir cinq, c'est-à-dire quatre mortes et préparées, et une en vie, chez MM. les comtes Casteglioni de Milan; et, quoique toutes ces aigles fussent différentes par les teintes de leurs couleurs, qui étaient plus ou moins noires ou plus ou moins brunes, elles se ressemblaient par les caractères essentiels, qui les plaçaient dans la même espèce. Elles avaient toutes la même grandeur, qui surpasse un peu celle d'un coq d'Inde ; elles avaient les jambes et les pieds couverts de plumes, les ongles noirs, les pieds

(1) Oiseaux.

(2) Hist. anim. lib. IX, cap. XXXIII.

jaunes, le bec bleuâtre, et sa base teinte d'un jaune vif : ce sont les caractères que Buffon trouve les mêmes dans l'aigle brune et l'aigle noire.

XXV

Je nourrissais ordinairement mon aigle, quand je le pouvais, avec des chiens et des chats en vie; il lui était indifférent que les chiens fussent plus grands qu'elle, pourvu qu'elle pût les tuer. Si je faisais entrer un de ces animaux dans la chambre que l'aigle habitait, elle hérissait d'abord les plumes de sa tête et de son col. Son regard devenait plus féroce, elle prenait un petit vol, et se précipitait sur le dos de l'animal, dont elle pinçait le col avec les serres d'un pied, pour éviter ses morsures en fixant sa tête ; avec les serres de l'autre pied elle pinçait les côtés, en plongeant les pointes aiguës de ses serres dans le corps, et elle conservait cette attitude jusqu'à ce que l'animal eut expiré au milieu des cris et des tourments. Alors elle employait son bec, qui était resté oisif; elle faisait une déchirure à la peau, d'abord très petite, mais qui s'agrandissait bientôt, quand elle commençait à déchirer sa chair et à la dévorer; elle continuait ce travail jusqu'à ce qu'elle fut rassasiée. C'était sa coutume de ne jamais avaler ni la peau, ni le canal des aliments, ni les os, à moins qu'ils

ne fussent très petits, comme les côtes des chats et des petits chiens. Malgré cette férocité naturelle et cette volonté furieuse de détruire les animaux, elle ne faisait aucun mal aux hommes qui l'approchaient, et j'entrais librement dans sa chambre, où elle n'était point attachée, pour être le témoin de ses massacres, sans courir le moindre danger et sans qu'elle s'inquiétât de ma présence dans ses combats. Mais, quoique je ne pusse ni ne voulusse la nourrir toujours avec des animaux vivants, comme des chiens ou des chats, et qu'il fût trop dispendieux de lui donner des oiseaux gallinacés, qu'elle préférait à tout, elle se nourrissait fort bien avec des chairs mortes, lors même qu'elles n'étaient pas de la meilleure qualité. Elle ne faisait qu'un repas par jour, quand elle pouvait manger à son gré; et, suivant mes expériences, j'ai trouvé qu'elle mangeait environ trente onces de viande par jour. Elle a un gésier très ample, qui sert à recevoir la viande qu'elle dévore; et, lorsqu'elle pouvait satisfaire son goût, elle mangeait assez pour remplir son gésier, de manière qu'il était plus gros que celui d'un coq d'Inde quand il était plein. Le gésier diminuait peu à peu à mesure que les aliments descendaient dans l'estomac.

XXVI

Pendant les premiers jours que j'observais la manière de manger de mon aigle, je vis constamment

que les premiers morceaux de chair qu'elle prenait faisaient sortir de ses narines deux petits ruisseaux de liqueur, qui descendaient dans la partie supérieure du bec, et qui, en descendant jusqu'à la pointe, y formaient une grosse goutte qui tombait quelquefois, mais qui entrait souvent dans la bouche de l'oiseau, et s'y mêlait aux aliments; et cette goutte, augmentée par ce qui sortait des narines, se renouvelait sans cesse, et continuait à se faire voir jusqu'à ce que l'oiseau eût fini de manger. La couleur de ce fluide est d'un bleu clair, son goût est salé, sa fluidité est comme celle de l'eau; mais pourquoi cette liqueur ne sort-elle hors des narines que lorsque l'oiseau mange? Quel est son usage ? Il me paraît que la sortie de cette liqueur est produite par la compression du réceptacle qui la contient, et cette compression naît du mouvement et de l'agitation que la bouche éprouve par le choc des morceaux de viande contre le palais dans le voisinage du réceptacle. Pour l'usage, je l'ignore absolument. Je soupçonnerai seulement que, comme cette liqueur se mêle avec les aliments, elle peut servir comme la salive pour les ramollir, et favoriser leur digestion.

XXVII

C'est une opinion générale, et accréditée par l'autorité des plus grands naturalistes, que les oiseaux

de proie, et surtout les aigles, ne boivent pas. Voici ce que j'ai vu sur ce sujet. Si les oiseaux de proie que j'ai nommés, et ceux que j'ai nourris pendant plusieurs mois, restaient sans eau, ils s'en passaient sans en souffrir. Mais, si je leur donnais de l'eau dans des vases, non seulement ils y baignaient leurs plumes comme les autres oiseaux, mais ils y plongeaient encore souvent de suite leur bec, et ils le retiraient en soulevant la tête comme les poules, afin de faire descendre l'eau dans le gosier, et ils prouvaient ainsi qu'ils buvaient. A l'égard de l'aigle, il fallait mettre beaucoup d'eau dans un grand vase; autrement, si le vase était petit, ou qu'il contînt peu de liqueur, elle le vidait presque toujours avant de boire, en y secouant sa tête.

XXVIII

L'aigle qui manquerait de viande, se nourrirait-elle de végétaux? Cette question intéresse la matière de la digestion. Plusieurs naturalistes et physiologistes célèbres assurent qu'elles se nourrissent de pain (1). Pour décider cette question, je mettais devant l'aigle de la viande, et du pain de froment; elle ne le regardait pas, et se portait sur la viande. Je lui présentai seulement du pain, après qu'elle eût jeûné pendant un jour, mais elle ne le toucha pas

(1) Buffon, Hist. nat. des Oiseaux, t. I. — Haller, t. VI.

mieux. Je prolongeai son jeûne pendant deux jours, mais elle ne mangea point de pain; en l'approchant d'elle, elle le regardait, mais elle en détournait bientôt les yeux. Enfin, après un jeûne de quatre jours, j'ouvris la porte de sa chambre, elle me courut au-devant pour me demander à manger; je lui jetai un morceau de pain, qu'elle ne toucha pas, mais elle retourna à sa place. J'aurais pu prolonger davantage son jeûne, mais je craignis qu'elle n'y succombât.

XXIX

Je forçai cependant mon aigle à avaler du pain; et comme elle le vomissait au bout d'un temps déterminé, je jugeai par là qu'il ne pouvait la nourrir : je cachai, dans ce but, du pain dans la viande qui devait servir à nourrir l'aigle, comme je l'avais fait pour le faucon, et je suivis cette méthode pour les petits tubes que je lui fis avaler; car, quoique cet oiseau féroce fût docile avec moi qui le nourrissais, il ne fallait pas cependant l'irriter : mais comment prévenir sa colère, voulant lui faire avaler par force du pain? La première dose de pain que l'aigle avala avec un morceau de viande, sans s'en apercevoir, pesait une demi-once. Elle avait coutume de vomir les corps qu'elle ne pouvait digérer, comme les plumes, après dix-huit, vingt ou même vingt-quatre heures qu'elle avait mangé. Il

faut le dire, elle ne vomissait point ce pain, ses excréments n'en furent point changés, et je n'y aperçus aucune trace de pain. Je forçai mon aigle à avaler une once de pain, mais elle ne vomit point, et ses excréments furent les mêmes. Je parvins enfin à lui en faire manger six onces, et les résultats furent toujours les mêmes. Enfin, au lieu de la mie du pain, je lui fis prendre de la croûte, mais j'observai toujours les mêmes effets, et l'aigle conserva sa santé et sa vigueur, d'où je conclus que cet aliment se digérait fort bien dans son estomac, et devenait une bonne nourriture; de sorte que je n'hésitai point à croire ce qu'on assure, c'est que les aigles, fortement affamées, mangent du pain, malgré la résistance de la mienne pour en manger.

XXX

Mais comment l'aigle digère-t-elle le pain ? Est-ce par l'action des seuls sucs gastriques ou de la trituration? Si cette force se développe, quel est le véritable agent de la digestion? Je ne pouvais laisser ces questions sans réponse. Les tubes que j'emploie devaient décider la première question; ils m'apprirent aussi qu'il n'y avait aucune trituration, et que toute la digestion s'opérait par les sucs gastriques. Le pain contenu dans les tubes se digéra fort bien, pendant le temps que l'aigle, bien repue, prend pour digérer ce qu'elle a mangé; ce

temps ne va pas au-delà de vingt-quatre heures (§ XXIX), et lorsque l'aigle vomissait ces tubes plus tôt, les sucs gastriques avaient seulement alors commencé à dissoudre le pain, qui avait contracté une nuance jaunâtre et un goût un peu amer; dans l'endroit où le suc gastrique avait le plus agi, le pain s'était changé en une bouillie gélatineuse qui ne conservait plus le goût du pain.

XXXI

L'aigle digérait de même le frômage de vache, appelé fromage de Plaisance et de Lodi; cette activité dans son estomac, pour digérer des matières si étrangères à sa nourriture, me fit chercher si ses sucs gastriques digéreraient d'autres matières végétales que le pain. Les graines céréales, crues et cuites, ne souffrirent aucune altération, ni dans les tubes, ni dans l'estomac, lorsqu'elles y furent mises; il en fut la même chose pour le froment dont elle avait digéré le pain, ce qui prouve que le suc gastrique de l'aigle ne digère les matières végétales que comme celui des gallinacés, lorsqu'elles ont été auparavant triturées.

Cette expérience du pain digéré par l'aigle, fortifiée par ce que j'ai dit (§ XXVIII), prouve que ces animaux, qui semblaient uniquement faits par la nature pour se nourrir de chair, peuvent devenir frugivores par les circonstances; comme il est

arrivé que des animaux herbivores, tels que les chevaux, les moutons et les bœufs, oubliant leur aliment naturel, sont devenus carnivores (1). Je puis en fournir un exemple récent dans un pigeon, que je vins à bout, par le jeûne, de nourrir de viande, et que j'y accoutumai de manière qu'il refusait les végétaux et même les graines. Mais ces goûts si extraordinaires dans les animaux, et la nourriture qu'ils y trouvent, n'étonneront plus, si l'on fait attention que la matière gélatineuse, qui est la seule nourricière, se trouve également dans les végétaux et les animaux (2). L'exemple de l'aigle parmi les carnivores, et celui des bœufs, des chevaux et des pigeons parmi les frugivores, en sont une preuve; ce qui me porte à croire qu'il en serait de même des autres animaux, qu'on pourrait faire passer de l'état de carnivores à celui de frugivores, et réciproquement; nous avons à la vérité les expériences du milan de Réaumur (§ II). et les miennes sur les chouettes, les ducs et le faucon (§§ II, IV), qui prouvent que ces oiseaux ne peuvent digérer les substances végétales (3), ce qui montre seulement que

(1) Haller, *Phys.*, t. VI.

(2) Haller, *Phys.*, t. VI.

(3) M. Battigne, dans ses critiques sur les expériences de Réaumur, prétend qu'on ne peut pas conclure que le suc gastrique du milan de Réaumur ne puisse pas dissoudre les végétaux, parce qu'il n'a eu aucune prise sur eux dans son estomac, et il en donne pour raison que ces aliments n'avaient pas

ces substances ne sauraient les décomposer, de manière à en tirer la gelée nourricière.

XXXII

L'estomac de l'aigle agit-il par une force triturante? Je crois avoir des preuves décisives du contraire. Les tubes qui ont séjourné dans son estomac n'y ont souffert aucune altération. Les graines céréales, qui ont été à nu dans son estomac, en sont sorties entières (§ XXXI), quoiqu'elles eussent été cuites, et que le plus léger choc eût pu les briser. Je fortifiai ces preuves en faisant avaler, dans un morceau de viande, des bandes de plomb laminé très mince, roulées en spirale: l'aigle les vomit au bout de dix-huit heures, et ces lames fort minces,

été mâchés. *Premières réflexions sur les expériences de* RÉAUMUR.

M. BATTIGNE se trompe : après avoir fini mon ouvrage sur la digestion, je me suis procuré un milan, semblable à celui de RÉAUMUR, pour répéter les expériences de ce physicien, et j'ai trouvé que les substances végétales, comme le pain et les graines céréales, même celles qui étaient bien mâchées, étaient vomies entières par l'oiseau, non seulement lorsqu'elles étaient enfermées dans les tubes, mais encore quand elles étaient à nu dans l'estomac, ce qui s'accorde avec ce que j'ai rapporté du faucon. J'ajouterai qu'ayant nourri un duc, pendant quatre jours, avec des tubes remplis de mie de pain mâché, il mourut avec le pain dans son estomac qu'il n'avait pas digéré, comme je m'en aperçus en l'ouvrant. Il résulte donc de là qu'il y a des sucs gastriques qui ne sauraient digérer le pain, même lorsqu'il est mâché, parce qu'ils n'ont pas cette propriété.

et sans élasticité sensible, en sortirent telles qu'elles avaient été avalées, ce qui prouve qu'elles n'avaient point été froissées.

Je ne prétends pas cependant exclure toute espèce d'agitation et de mouvement dans l'estomac de l'aigle. J'ai souvent trouvé des matières hétérogènes enfoncées dans les trous des petits tubes, d'où j'ai été porté à croire qu'elles y avaient été chassées par quelque force, qui ne pouvait être que le mouvement de l'estomac, soit que ce mouvement fût produit par l'action des viscères qui l'environnent, soit qu'il lui fût propre, et qu'il fût le mouvement péristaltique qui chasse les aliments à la bouche du pilore. Je dis seulement que ce mouvement dans l'estomac de l'aigle est bien éloigné de pouvoir rompre et triturer les aliments, et je crois l'avoir bien prouvé, de même que l'action des sucs gastriques pour digérer, comme il paraît par l'expérience du fromage renfermé dans les tubes (§ XXXI). Mais je le prouverai encore mieux par mes expériences sur les substances animales.

XXXIII

Je pensai d'abord aux moyens de connaître les changements que la viande éprouve dans le gésier de l'aigle, et par conséquent de l'en faire sortir à ma volonté; si cet oiseau eût été traitable comme les gallinacés, la chose eût été facile: par une lé-

gère compression de bas en haut jusqu'au bec, j'aurais pu en venir à bout comme avec les gallinacés; mais ce moyen était impraticable: après y avoir bien pensé, j'imaginai de ne lui donner que trois ou quatre morceaux de viande, dont le dernier était lié en croix avec une grosse ficelle, à laquelle je laissais la longueur d'une ou deux aunes. Quand l'aigle était affamée, elle avalait avidement le morceau, il lui pendait hors du bec la plus grande partie de la ficelle, et elle ne pensait plus qu'à l'avaler ou à la vomir. Quand je croyais qu'il me convenait d'observer le morceau de chair, je tirais la ficelle avec force, et l'aigle ouvrait volontiers son bec pour faciliter la sortie de la ficelle et de la viande à laquelle elle était attachée. Plus d'une fois je retirai la ficelle inutilement, parce que le morceau était peut-être descendu trop bas dans le gésier; alors, pour délivrer l'aigle de cet embarras, je coupais la ficelle près du bec, je la faisais manger, et elle l'avalait avec la chair que je lui donnais ensuite, elle vomissait enfin la ficelle quelque temps après. Mais j'ai parfaitement bien réussi un très grand nombre de fois, et j'ai pu faire mes observations comme je le souhaitais. Je n'ai jamais remarqué que le gésier et ses sucs opérassent une digestion sur la chair; elle pesait toujours autant quand elle en sortait qu'avant d'y rentrer, elle ne paraissait point se dissoudre; elle était seulement attendrie; à la surface elle avait perdu sa couleur rouge et elle était baignée d'un suc qui lui donnait

un goût qui n'était ni amer ni salé, mais insipide; la chair donc se macère seulement dans le gésier de l'aigle, comme les grains et l'herbe dans le gésier des gallinacés.

XXXIV

La digestion se commence donc et se finit dans l'estomac de l'aigle: qu'y devient la chair qui y descend? Je ne pouvais employer le moyen dont je me suis servi pour le gésier; j'imaginai alors de renfermer de petits morceaux de viande dans une bourse faite avec du fil à grandes mailles, et de les faire avaler à l'aigle; le plus souvent elle les vomissait vides, quelquefois il y restait des morceaux de chair; et, quoique les morceaux que j'employais fussent sphériques, ceux qui restaient conservaient cette sphéricité; ils étaient baignés de suc gastrique, et au goût ils paraissaient amer et salés. Un voile presque gélatineux les couvrait, mais, si on l'enlevait, on distinguait mieux les fibres de la chair devenues assez tendres pour ressembler à de la chair cuite, dont la couleur serait un rouge pâle. J'enlevai avec un couteau tranchant cette couche de fibres tendres, et je trouvai dessous une chair plus ferme et mieux colorée, mais la fermeté de la chair était plus grande, et la couleur plus vive au centre de ce globe, où la chair semblait moins altérée. Ces expériences montrent clairement que le suc gastrique était

le dissolvant de la chair, et la forme sphérique, conservée à ces morceaux, le démontrait par son action égale sur toutes les parties du globe charnu, dont elle enlevait toujours une couche à la fois, jusqu'à ce qu'elle fût arrivée au centre, au lieu que la force triturante n'aurait pas agi de cette manière.

XXXV

Cette expérience me dispensa d'en faire avec les tubes, mais je voulus voir les différences qu'il y aurait dans la digestion des différentes viandes, suivant leur degré de dureté. Je mis donc dans des tubes de fer blanc un morceau de foie, de la chair musculaire de la cuisse, du cœur, de la cervelle et des tendons d'un bœuf; elles restèrent treize heures dans l'estomac de l'aigle, et le suc gastrique y agit sur elles, comme je l'avais soupçonné. Il ne restait plus de cervelle dans le tube où je l'avais mise, il n'y avait qu'une petite quantité de foie, une plus grande quantité de la chair musculaire des cuisses, davantage du morceau de cœur, et beaucoup plus de tendon. Ces restes de chair et de tendons montraient, dans leur dissolution, les apparences que j'avais remarquées sur les globes de chair sans tube; ils étaient couverts de cette gelée; ils laissaient voir ce ramollissement de fibres à la surface, et cette fermeté centrale qui démontraient

l'action des sucs gastriques dans les tubes, comme sur la chair libre dans l'estomac (§ XXXIV).

XXXVI

Je voulus savoir ensuite si la force du suc gastrique diminuait moins en traversant un tissu de toile, avant d'arriver à la chair, que lorsqu'il en traversait deux. Je renfermai donc dans ces deux sacs deux petits morceaux de ce même tendon et du cœur de bœuf, égaux en poids aux deux autres que j'avais mis dans les tubes de l'expérience précédentes (XXXV). L'aigle les prit tous les deux, et les rendit dix-huit heures après. Les petits sacs étaient gonflés par la viande qu'ils contenaient, la chair s'était réduite à la moitié, celui où étaient les tendons était plus gonflé, il en contenait les deux tiers. En comparant la perte soufferte dans les tubes de l'expérience précédente (§ XXXVI), et dans les petits sacs, je vis qu'elle fut moindre dans ces derniers, quoique le séjour dans l'estomac eût été plus long de cinq heures, de sorte que la toile fut un plus grand obstacle à l'action des sucs gastriques que les tubes.

XXXVII

Mes expériences sur les corneilles me faisaient deviner aisément, qu'en augmentant le nombre des enveloppes de toile, on diminuerait l'action du suc

gastrique sur les substances animales qui en seraient enveloppées. Je voulus le vérifier, et je fis avaler, dans le même temps, à mon aigle, six petits sacs pleins de la même quantité de chair de bœuf, dont le premier était fait avec la simple toile, le second était fait avec deux toiles l'une sur l'autre, le troisième avec trois toiles, et successivement jusqu'au sixième qui avait six enveloppes. L'aigle vomit ces petits sacs ensemble, suivant sa coutume, au bout de vingt-trois heures: après les avoir ouverts, je trouvai que les deux premiers ne contenaient plus de chair, et les autres quatre en avaient conservé proportionnellement au nombre de leurs enveloppes; cependant la chair, contenue dans le sixième, était diminuée, et le suc gastrique, qui avait pénétré ces six enveloppes, commençait à dissoudre la chair qu'elles renfermaient, comme il paraissait par sa couleur pâle et son ramollissement. Je voulus voir si une enveloppe plus dense serait impénétrable aux sucs gastriques: j'en fis une avec un morceau de drap, où je mis soixante-huit grains de chair de vache, que j'y enfermai avec une bonne ficelle. L'aigle les vomit au bout de quatorze heures: comme le petit sac ne me parut point diminué, je le fis encore avaler à l'aigle, qui le vomit au bout de vingt-deux heures. Je l'ouvris alors, et, quoique le drap eût en épaisseur les quatre cinquièmes d'une ligne, cependant il fut pénétré de suc gastrique; la chair qu'il renfermait en était ramollie, et elle fut diminuée de vingt-

sept grains dissous par le suc gastrique. Ils étaient sortis par les pores du drap avec le dissolvant, d'où il résultait que ce suc pouvait dissoudre la chair en parties très fines.

XXXVIII

J'ai déjà dit que l'aigle, en dévorant les chiens et les chats, en dévorait aussi quelques petits os (§ XXV). Je l'ai vue encore quand je lui donnais quelques oiseaux à manger, elle en avalait tous les os hors ceux des pieds; et comme elle ne les vomissait pas, je jugeai qu'elle les avait digérés, ce qui s'accordait avec tout ce que j'ai dit du faucon et des autres oiseaux. Pour m'en assurer encore mieux, je liai fortement avec du fil deux morceaux des côtes d'un vieux petit chien — ils étaient longs de deux pouces — avec deux tibias d'un coq: ces quatre os ne sortirent hors de l'estomac de l'aigle qu'après vingt-trois heures. Les deux côtes furent alors réduites à l'état de membranes, qui se rompaient en les étirant, elles étaient privées d'élasticité, et dépouillées de tout suc intérieur. Les deux tibias semblaient deux tubes de parchemin qui se comprimaient aisément lorsqu'on les pressait entre les doigts, et qui reprenaient leur figure en ligne droite; on y découvrait la nature de l'os, mais d'un os tendre, cédant sous les doigts et fort diminué: il me parut donc que le suc gastrique de l'aigle

dissout les os très vite. Je fis avaler de nouveau à l'aigle tous ces quatre os réunis en faisceaux, et je les mis dans un tube pour m'assurer mieux de leur destinée; ils restèrent treize heures dans l'estomac de l'aigle, et, au bout de ce temps-là, je trouvai le tube parfaitement vide; je fus ainsi convaincu que le suc gastrique les avait complètement digérés.

XXXIX

Je répétai ces expériences sur les os les plus durs; je fis tourner une petite sphère du fémur d'un bœuf; elle était semblable à celle qui m'avait servi pour le faucon, et elle était tirée du même animal (§ XV). Le faucon ne la digéra qu'au bout de trente-cinq jours et sept heures. L'aigle la vomissait tous les jours, et je la lui faisais avaler de même chaque jour; elle la digéra entièrement au bout de vingt-cinq jours et neuf heures. Ainsi l'aigle digère non seulement les os les plus durs, mais elle les digère plus vite que les autres oiseaux de proie. Cette petite sphère conserva dans l'estomac de l'aigle sa figure sphérique, de même que dans l'estomac du faucon; mais, au lieu que l'os ne se ramollissait pas dans l'estomac du faucon (§ XV), chaque fois que l'aigle le vomissait, il était ramolli à la surface; on en pouvait aisément enlever avec un couteau de fines couches, qu'on pouvait plier

comme un cartilage. Le suc gastrique de l'aigle s'insinuait donc dans la substance osseuse, et la ramollissait, mais il ne fit aucune impression sur l'émail des dents, comme le suc gastrique du faucon (§ XV).

XL

Si le suc gastrique de l'aigle était plus actif sur la chair que celui du faucon, par contre l'aigle mangeait trente onces de viande par jour, et il n'en fallait que dix au faucon; ainsi le suc gastrique du premier digérait par jour trois fois plus de chair que le suc gastrique du second. Cependant cette promptitude est plus apparente que réelle, parce que le suc gastrique de l'aigle est beaucoup plus abondant que celui du faucon; car, en supposant la quantité triple, ce qui n'est pas exagéré, comme nous le verrons, chaque tiers de ce suc doit digérer autant de viande que le suc du faucon. Il faut appliquer cette réflexion aux autres animaux. Combien est petite la dose de chair qui nourrit une chouette pendant un jour, relativement à celle qu'il faut à l'aigle, et par conséquent combien est petite la dissolution de la chair que fait dans ce temps leur suc gastrique; mais aussi combien est petite la quantité de ce suc relativement à celle de l'aigle? Il en est de même d'un agneau relativement à un bœuf, et d'un lièvre relativement à un cheval. Mais

pour déterminer mieux si la digestion était plutôt hâtée par l'abondance du suc gastrique, dans l'aigle, que par sa nature, je fis prendre à l'aigle et au faucon un très petit morceau de viande, parce que, si les deux oiseaux le digéraient dans le même temps, on ne peut plus dire qu'un suc gastrique soit plus efficace que l'autre. Mais si elle s'opérait plus vite dans l'aigle que dans le faucon, alors il fallait conclure que le suc gastrique de l'aigle était plus propre à la digestion que celui du faucon, parce que le suc gastrique du dernier était suffisant pour le dissoudre d'abord. J'ai répété cette expérience non seulement sur le faucon et l'aigle, mais encore sur les ducs, les chouettes et les corneilles, et j'ai trouvé que ces oiseaux digéraient les morceaux de chair qu'on leur donnait, tantôt plus vite et tantôt plus tard que l'aigle, de sorte que la différence pour le temps était très petite, et pouvait dépendre de la différence des sucs gastriques, qui n'étaient pas toujours les mêmes dans tous ces oiseaux. Il faut pourtant dire que l'aigle a digéré plus vite les os que le faucon, puisqu'il fallut à celui-ci trente-cinq jours pour digérer la petite sphère osseuse que l'aigle digéra en vingt-six jours (§ XV). Au reste, deux menstrues peuvent agir également sur le même corps, sans avoir la même énergie sur deux corps différents, et j'ose l'avancer, parce que le suc gastrique de l'aigle peut ramollir les os, quoique le suc gastrique du faucon ne puisse pas le faire (§§ XVI et XXXIX).

XLI

Le suc gastrique de l'aigle est bien plus abondant que celui des autres oiseaux plus petits qu'elle, comme le faucon, les ducs, les chouettes. Je n'employai pas, pour avoir le suc de l'aigle, les petites éponges dont je me suis servi pour les autres animaux. L'aigle me le fournissait d'elle-même. Au bout des premières semaines que j'eus cet animal, je m'aperçus qu'elles vomissait du suc gastrique avec les tubes, et que le terrain en était baigné; je profitai de cette observation pour recueillir le suc gastrique, en plaçant un grand vase de verre à l'endroit où les tubes avaient coutume de tomber, parce que l'aigle ne bougeait plus de place quand elle avait mangé, et vomissait toujours dans le même endroit; j'en avais ainsi tous les jours plus de trois quarts d'once, ce que je ne pouvais espérer de tous mes autres oiseaux de proie pris ensemble. Ce suc était bien propre à mes expériences, il était dégagé de toute hétérogénéité, l'aigle le vomissait quand elle était à jeûn, car alors, elle était fort affamée: son odeur, que je ne puis définir, n'était pas désagréable, mais elle ressemblait à celle des sucs gastriques des autres oiseaux de proie. La couleur des sucs gastriques des autres oiseaux est jaunâtre; celle du suc gastrique de l'ai-

gle est cendrée, mais il est d'ailleurs, comme les autres, amer et salé; il est trouble, comme eux; sa fluidité approche de celle de l'eau; il s'évapore à peu près comme elle, et il ne s'enflamme pas quand on l'expose au feu.

XLII

Le suc gastrique de l'aigle, comme celui des autres animaux, ne dissout pas aussi vite les aliments hors du corps que dans l'etomac; mais il a cependant commencé à dissoudre les os, et la dissolution du cartilage a été complète: il est vrai que la dissolution s'en faisait dans une forte chaleur, autrement elle était nulle; et alors le suc gastrique de l'aigle empêchait seulement la putréfaction.

J'ai fait avec ce suc deux expériences que je n'avais pas faites avec les autres: j'exposai une petite tasse, où j'avais mis une petite dose de suc gastrique, sur une fenêtre pendant un jour d'hiver très froid, j'y plaçai en même temps deux tasses semblables pleines d'eau commune, excepté que dans une j'avais dissous une quantité de sel commun, suffisante pour produire une salure un peu plus forte que celle du suc gastrique; le thermomètre descendit à côté de ces tasses à cinq degrés au-dessous de zéro, l'eau commune gela la première, ensuite l'eau salée, enfin le suc gastrique,

qui dégela le premier, puis l'eau salée, et enfin l'eau commune, quand je les eus entrés dans la chambre où la chaleur était de trois degrés et demi au-dessus de zéro. Ce suc gastrique résiste donc plus au froid que l'eau commune, et ce n'est pas le principe salin qui en est la seule cause, car il y gèle plus tard que l'eau salée; il faut l'attribuer, sans doute, à une substance spiritueuse ou huileuse, ou d'une autre nature, et, comme ce suc ressemble beaucoup à celui des autres animaux, le principe qui agira dans tous sera le même.

L'idée de la seconde expérience me fut fournie par la lecture d'un ouvrage de M. Levret (1), où je vis que les sucs gastriques fondaient la couenne inflammatoire du sang des pleurétiques, je m'en fis donner un petit morceau, que je jetais dans une petite bouteille de suc gastrique de l'aigle; au bout de deux jours et demi, à une chaleur de quinze degrés, la couenne fut parfaitement dissoute et changée en une couleur noirâtre, ce qui n'est point extraordinaire; car si les sucs gastriques dissolvent, hors du corps, des substances animales bien plus dures, comme les os, à plus forte raison dissoudront-ils la croûte inflammatoire du sang ?

(1) L'art d'accoucher.

XLIII

Je terminai là mes expériences faites sur l'aigle en vie, elle périt après avoir vécu près de moi pendant cinq mois. Je pris le parti de l'étudier anatomiquement. Je trouvai que c'était une femelle; elle avait plusieurs œufs de différentes grosseurs attachés à l'ovaire; elle était donc plus grosse et plus forte que le mâle de son espèce, car les mâles, dans les oiseaux de proie, sont un tiers moins grands et moins forts que les femelles; ce qui est contraire à ce qu'on voit dans les autres oiseaux (1). Le tube intestinal formait des méandres et des contours nombreux, comme dans les autres animaux; sa longueur en ligne droite était de cinquante-neuf pouces depuis le comencement du duodénum jusqu'à la fin du rectum; le pancréas était double, et les deux parties étaient très distinctes et séparées, comme on l'a observé dans d'autres animaux; elles étaient d'une couleur de chair pâle, la forme était allongée et étroite aux deux extrémités; mais l'une était plus longue que l'autre de quelques lignes. Ces deux pancréas sont parallèles entr'eux, ils sont éloignés d'environ cinq pouces du pilore, ils s'étendent sur le duodénum, auquel ils sont attachés, l'un par un côté, l'autre au côté opposé; à six pouces environ du pilore, une

(1) Buffon, t. I.

espèce de petit cordon, dont la couleur intérieure est d'un bleu obscur, s'attache au duodénum: ce cordon, qui grossit peu à peu, s'implante dans la vésicule du fiel, qui ressemble par sa figure et sa grandeur à un œuf de pigeon; si l'on se rappelle ce que j'ai dit, on comprendra bientôt l'usage de ce cordon: c'est le canal qui fait passer la bile de la vésicule dans le duodénum; si l'on comprime cette vésicule avec les doigts, on voit ce cordon se teindre en bleu foncé, et verser la bile dans le duodénum: si l'on ouvre alors le duodénum par la partie opposée, on aperçoit la partie supérieure baignée de bile qui est d'une couleur verte tirant sur le bleu. si on l'essuie, on découvre le trou du canal qui s'ouvre dans le duodénum, et par lequel on verra couler la bile si l'on presse la vésicule, celle-ci est placée dans le lobe droit du foie, elle n'y est point implantée, elle est toute dehors. La bile était un peu dense et assez amère.

XLIV

En tournant mes yeux sur l'estomac, je fus frappé de sa petitesse, surtout en le comparant au gésier, qui contient trente-huit onces d'eau, tandis que l'estomac en contenait à peine trois; toute la chair que ces oiseaux avalent remplit le gésier, et des-

cend peu à peu dans l'estomac où elle se digère, et passe ensuite dans les intestins. On comprend ainsi comment un seul repas peut suffire à l'aigle pour une journée, ou même pour plusieurs; si le hasard lui fait prendre quelque gros animal, alors un gros repas peut lui tenir lieu de plusieurs petits. La forme de l'estomac de l'aigle est fort bien représentée par la jambe et le pied d'un homme. Le pilore s'ouvre sur la pointe du pied, le pied représente le fond de l'estomac, et la jambe sa longueur. Cette bande charnue pleine de follicules glanduleux, qu'on trouve immédiatement au-dessus de l'estomac dans les autres oiseaux carnivores et granivores, se trouve dans l'aigle, située au milieu en dedans. La tunique intérieure de cette bande est si délicate et si fine, qu'en la frottant légèrement avec un petit linge, elle se décompose et se déchire ; sous cette tunique, on trouve la tunique nerveuse, percée de mille trous, d'où sort sans cesse une liqueur visqueuse, cendrée et insipide quand elle est comprimée. En détachant cette tunique, on voit que ces petits trous sont autant de canaux excrétoires des follicules glanduleux, qui leur sont fortement attachés par l'extrémité supérieure; ils sont implantés par l'autre dans la tunique musculaire qui est dessous; elle est placée sous la tunique extérieure du ventricule qui paraît membraneuse. Ces follicules si nombreux ont une forme cylindrique, de la longueur d'une ligne et un quart; ils se lient entre eux par de petits filets membra-

neux. Cette description montre une parfaite ressemblance entre la bande charnue de l'aigle, et celle des autres oiseaux carnivores et granivores. Ces quatre tuniques se font apercevoir dans la partie inférieure de l'estomac sous la bande charnue, et elles s'étendent jusqu'au pilore. La tunique musculeuse m'a paru mériter quelque examen: elle est composée de deux couches, la supérieure placée sous la tunique nerveuse, qui est formée par de petites bandes charnues d'une couleur rouge très vive; elles sont placées suivant la longueur de la couche ; l'autre couche, ou l'inférieure, est formée aussi par de petites bandes charnues, dont la rougeur est pâle, qui coupent les autres à angles droits par leur position, et suivent la direction de la largeur de l'estomac. Quoique ces deux couches soient fortement liées, elles sont cependant séparées comme les anneaux de certains vers, surtout des vers de terre; c'est sans doute par le moyen de cette double couche de bandes charnues, que sont produits les mouvements de l'estomac, prouvés par mes expériences. L'épaisseur de cette tunique musculeuse est d'un quart de ligne, et, comme elle est beaucoup plus mince dans la bande charnue, je n'ai pu y découvrir qu'une couche de petites bandes, ce sont les transversales; aussi je crois que les mouvements de l'estomac se font surtout sentir dans cette portion qui est sous la bande charnue. Cette partie de l'estomac n'a point de glandes, au moins apparentes; mais elle est couverte

de très petites artères, qui en tiennent lieu en la baignant intérieurement d'une liqueur ténue et transparente, si l'on vient à la comprimer, comme on l'a vu dans plusieurs autres oiseaux (§§ VII et XXIII).

XLV.

Mon aigle ayant péri quelques heures après qu'elle eut mangé, sans avoir pu découvrir la vraie cause de sa mort, je trouvai la plus grande partie de la chair que je lui avais donnée dans le gésier; une petite portion était descendue dans l'estomac; elle était dans le fond, peu éloignée du pilore; elle n'était point encore digérée, soit que l'aigle fut malade, soit que la chair fut seulement alors descendue du gésier; elle était seulement ramollie par le suc gastrique, et son goût était amer: je vis évidemment que cette amertume venait de la bile entrée dans l'estomac, dont la teinte jaunâtre était d'autant plus forte qu'elle était plus près du pilore. La chair qui était dans le gésier et qui le remplissait, n'avait changé ni de consistance, ni de couleur, à l'exception de celle qui était en contact avec les parois du gésier; celle-ci était un peu pâle et ramollie, ce qui est assez analogue avec ce que j'ai dit (§ XXXIII). Je vidai ensuite le gésier, je le renversai et le gonflai; toute sa surface convexe se baigna d'un nombre prodigieux de petites gouttes

que je ramassai en les réunissant, et qui formèrent un fluide presque transparent, et coulant comme l'eau, dont le goût était un peu amer, autant que je pus en juger. En recherchant ensuite d'où ces gouttes sortaient, j'aperçus avec une lentille une foule de très petits trous d'où elles s'échappaient, et ces trous étaient si pressés qu'il n'y avait pas une portion du gésier qui n'en fût couverte; je ne doutai pas un moment que ces trous ne fussent les petites bouches des canaux excrétoires d'une foule de petites glandes, placées entre les tuniques du gésier, comme je l'avais trouvé dans les gésiers des autres oiseaux (§ XXIII). Pour l'observer, je coupai et soulevai en plusieurs endroits la tunique interne du gésier, qui me parut ressembler par son épaisseur, sa couleur et sa consistance à la tunique nerveuse de l'estomac, dont elle n'était peut-être qu'une continuation; mais je ne trouvai aucune trace de glandes ni d'aucuns corps analogues, soit dans sa substance, soit entre les deux tuniques; seulement cette tunique interne, que j'appellerai nerveuse, était garnie de points brillants, qui étaient les petits trous dont j'ai parlé, comme je le vis par transparence. La tunique musculeuse, ni celle qui la suit, extérieure au gésier et membraneuse, ne renfermaient point de glandes ni de petits corps glanduleux. J'en conclus donc que ces gouttes, qui sortaient du gésier de l'aigle et qui en couvraient les parois, tiraient leur origine des petites artérioles, comme le fluide qui était dans le fond de l'estomac;

quoique ces artérioles ne fussent pas sensibles à la vue. Le reste de l'œsophage, depuis son origine jusqu'à la bande charnue, est chargé de petits trous, et par conséquent de la liqueur dont j'ai parlé, dont une très grande partie descend dans l'estomac, et concourt à la formation du suc gastrique dans l'estomac avec la bile, peut-être même avec le suc pancréatique.

DES CHATS, DES CHIENS, DE L'HOMME

La digestion continue-t-elle après la mort ?

XLVI

Il est très difficile de faire avaler les petits tubes aux chats, et ils les vomissent avec une grande facilité, quand on a pu les leur faire avaler ; de sorte que je n'ai pu faire sur cet animal toutes les expériences que j'aurais souhaitées. Cependant, entre une foule de tentatives inutiles, quelques-unes m'ont réussi, elles m'ont fourni des preuves en faveur de mes recherches les plus importantes pour découvrir la cause de la digestion. On nourrit les chats domestiques de chair et de pain : je cherchai les moyens de leur en faire avaler dans des tubes. Je réussis sur un chat adulte, et sur un autre de quelques mois. Je les tuai après qu'ils eurent tenu dans leur estomac, pendant neuf heures, l'un trois tubes avec de la chair, et l'autre, pendant cinq heures, deux tubes avec du pain. Les trois premiers tubes étaient dans l'estomac, près de l'ouverture du pilore; ils étaient extérieurement

couverts de suc gastrique, et la petite grillè qui était à l'extrémité des tubes, pour empêcher la sortie des chairs, était entière comme les tubes, sans avoir aucune trace de froissement, ni de contusion, ni d'aucune autre altération : dans deux tubes je ne trouvai plus de viande, et dans le troisième un petit morceau, gros comme une lentille; le noyau de ce morceau conservait sa couleur, sa consistance et son goût, mais la couche extérieure avait perdu son caractère fibreux; elle n'était plus qu'une colle grise, sans goût, ou peut-être un peu amère. Le pain, qui n'était resté que cinq heures dans l'estomac du second chat, était encore en partie dans les tubes; je l'avais d'abord mâché légèrement pour en remplir les tubes, où il avait pris la forme de deux cylindres longs de six lignes et trois quarts comme les tubes; ces deux cylindres n'étaient pas entièrement dissous, il en restait vers le milieu du tube une partie, dont la longueur était de quatre lignes; elle était couverte d'une matière gélatineuse, mais on retrouvait le pain dans le centre. Le suc gastrique est donc dans les chats, comme dans les autres animaux, la cause de la digestion, sans le concours de la force triturante.

XLVII

Quand on renverse l'estomac d'un chat, quand on le gonfle, il se couvre d'une humidité très sensible,

quoiqu'il ait été auparavant essuyé, et cette humidité reparaît plusieurs fois quand on l'essuie plusieurs fois après qu'elle a paru, comme nous l'avons déjà observé. La lentille ne laisse apercevoir aucun trou dans cet estomac, ni aucune ouverture par où puisse s'échapper la liqueur qui l'humecte; on n'aperçoit de même, ni entre les tuniques, ni sur les tuniques, aucun corps glanduleux; seulement, en observant par transparence, avec une forte lentille, il paraît au travers de ces tuniques un amas de mailles, ou de petits yeux brillants et plats, dont je n'ai pu saisir la nature, quoique je les aie observés soigneusement.

XLVIII

Comme les chiens ne vomissaient pas si facilement les petits tubes que je leur faisais avaler, j'ai pu faire sur eux plus d'expériences que sur les chats. Mais, comme ils me faisaient redouter leurs dents, de même que l'aigle et le faucon me faisaient craindre leurs becs, je fus réduit à leur faire avaler mes tubes cachés dans d'autres chairs, comme à ces oiseaux de proie, en les leur jetant lorsqu'ils étaient affamés, parce qu'ils les avalaient alors sans les mâcher, au lieu que les chats, qui les promenaient dans leur bouche, les laissaient tomber.

Je répétai sur un chien l'expérience qui m'avait réussi sur les deux chats: je lui donnai six tubes,

dont quatre étaient remplis avec des substances animales, du sang cuit, du poumon de vache, un morceau de muscle et un de cartilage; dans les deux autres il y avait de la mie de pain mâchée. Je tuai le chien au bout de quinze heures, et je visitai son estomac, où je ne trouvai que quatre tubes, les deux autres étaient dans les intestins, au milieu des excréments, au commencement du rectum. La cavité de l'estomac ne contenait que les quatre tubes avec le suc gastrique qui était pur; sa couleur était jaune, sensiblement amère, sans odeur, moins fluide que l'eau, point inflammable, et composée de deux substances, dont l'une était très liquide et l'autre gélatineuse, comme je m'en aperçus en la versant dans un verre, où il se déposa une substance gélatineuse qui laissa le reste plus clair. Si le verre où il était se mettait sur le feu, il commençait à s'évaporer en se soulevant en l'air, sous l'apparence d'une fumée, et il disparaissait tout, à l'exception d'une croûte sèche, fermée par cette matière gélatineuse dont j'ai parlé.Quant aux tubes, les deux qui étaient dans les intestins se trouvaient vides, à l'exception de quelques particules d'excréments qui y étaient entrées. Entre les quatre restés dans l'estomac, trois étaient vides, et je ne pus distinguer quels étaient ceux où avaient été le pain et la chair. Le seul cartilage occupait une portion de son tube, c'était la matière la plus dure et la plus compacte, mais elle était diminuée de la moitié, autant que j'en pus juger

à l'œil; ce reste était couvert de suc gastrique, il en avait la saveur, au moins extérieurement, et il s'était ramolli au point qu'il ressemblait plus à une membrane qu'à un cartilage.

XLIX

La digestion des substances charnues et cartilagineuses, qui s'était faite dans l'estomac du chien, ne s'accordait point avec ce qu'on lit dans les leçons académiques de Boerhaave commentées par Haller. « Receptum est in hominum opinione, quod « ossa ab animalibus subigantur, cum Helmontianis « olium sensit Boerhaavius; ut vero certior esset, « curam adhibuit, ut observaret, quid cibis fieret « in ventriculis animalium valde cibos coquentium « et experimento cognovit non subigi. Dedit cani « devoranda intestina animalium, famelicus erat, « affatim deglutiit, subegit minimè, et per extre- « mum intestinum pendula miseré post se traxit. « Dedit famelico cani ossa butyro munita, reddidit « furfura neque quidquam dissolvit nisi quod in « aqua dissolvi potest. Dedit carnes, reddidit fi- « bras carnis exsuccas. Dedit ligamenta, ea post « triduum nihil mutata egessit (1) ».

Je parlerai plus bas du fameux problème sur la faculté des chiens de digérer les os, et je me

(1) T. I, édit. Neap.

borne à présent à l'expérience de Boerhaave sur les intestins, les chairs et les ligaments. J'avoue que j'ai été bien surpris de la différence du chien de Boerhaave avec le mien, d'autant plus que les aliments qu'il lui donna étaient à nu dans son estomac, au lieu qu'avec le mien les aliments furent renfermés dans des tubes, et moins exposés à l'action du suc gastrique, ce qui diminue toujours son énergie. En pensant donc à cette expérience, j'imaginai que la digestion de ce chien n'avait été si mauvaise que parce qu'il était malade, quoiqu'il ne le parût pas, et que les sucs gastriques étaient altérés comme ceux du duc dont j'ai parlé dans ma quatrième dissertation (§ VIII). Cependant je crus qu'il fallait encore répéter l'expérience de Boerhaave, et donner d'abord à un chien d'une moyenne grandeur quelques morceaux d'intestins, pour voir les changements qu'ils subiraient dans l'estomac. Je lui donnai donc le colon et l'iléon d'un mouton, que je coupai en quatre morceaux, avec deux tubes qui contenaient une portion de ces intestins. Mais les tubes sortirent, au bout de onze heures, par l'anus, avec les excréments, c'était avant le temps fixé pour sa mort. Je lavai les deux tubes, et je trouvai que la digestion des morceaux qu'ils contenaient y était à moitié faite; les morceaux de boyaux étaient considérablement amincis par la dissolution extérieure et intérieure qu'ils avaient soufferte, mais cette partie du milieu avait toujours la forme de boyau; après cette observation, je fis

laver et détremper les excréments de ce chien, et il ne me fut pas difficile d'y observer les morceaux de boyau plus amincis encore que ceux du tube, mais très reconnaissables, comme cela paraissait quand on les étirait; ils se divisaient alors en fragments fibreux.

L

Cette expérience ne s'accordait pas avec celle de Boerhaave, mais elle ne lui était pas contraire, car ces morceaux d'intestins n'étaient pas complètement digérés; le long exercice que j'ai fait de ces expériences sur la digestion me fit imaginer ceci. La digestion de ces intestins, me disais-je, a été faite dans le petit espace de onze heures (§ XLIX), mais n'aurait-elle pas été plus complète pendant un temps plus long? La quantité de la dissolution des aliments est proportionnelle, jusqu'à un certain point, à la quantité du temps qu'ils séjournent dans l'estomac; mes expériences précédentes l'ont démontré. Pour juger ma conjecture il suffisait de trouver un moyen qui retînt les intestins dans l'estomac, et les empêchât de sortir par le pilore, et je crus avoir trouvé ce moyen en employant des tubes plus gros. Je fis donc avaler à ce chien trois morceaux du gros intestin d'un mouton, qui pesaient ensemble une demi-once et quatre deniers; je les avais enveloppés dans trois mor-

ceaux de ces intestins. Le chien affamé se délivra de quelques excréments pendant l'espace de vingt et une heures qui s'écoulèrent, après qu'il eût avalé les tubes. Ayant examiné scrupuleusement ces excréments, je commençai de croire à la solidité de ma conjecture, parce que, quoiqu'il y eût des petits brins membraneux, et en partie fibreux, qui ne pouvaient être que les restes des intestins renfermés dans les tubes, ils étaient plus petits et moins reconnaissables que ceux de l'autre expérience, (§ XLIX), sans doute parce qu'ils avaient fait un plus long séjour dans l'estomac du chien; mais, afin que la digestion des intestins mis dans les tubes pût s'achever, j'attendis vingt heures avant de tuer le chien, de sorte que les tubes séjournèrent dans son estomac quarante et une heures. Je trouvai ces trois tubes en un groupe près de l'orifice intérieur de l'estomac, enveloppés dans de petits brins d'étoffe que l'animal avait sans doute mangés avant l'expérience; mais les tubes et les brins nageaient dans un petit sac de suc gastrique, semblable à celui que j'ai décrit (§ XLVIII); aussi ne trouvai-je point d'intestins dans deux de mes petits tubes, et le troisième en avait deux fragments qui ne pesaient que onze grains, d'où il résultait clairement que, si les chiens ne digèrent pas toujours complètement les intestins, ce n'est pas une preuve de l'impuissance des sucs gastriques pour les dissoudre, mais de ce qu'ils n'ont pas pu agir sur les intestins assez longtemps, et

c'est la cause de l'équivoque de Boerhaave qui, voyant les intestins qu'il avait donnés à manger à un chien pendant à l'anus, il conclut que les chiens ne pouvaient pas digérer les intestins, au lieu de conclure qu'ils ne pouvaient pas les digérer en si peu de temps.

LI

Il résulte encore de là, que les chairs se dissolvent bien dans l'estomac des chiens, pourvu qu'elles y restent assez longtemps pour y perdre leur nature fibreuse; autrement elles peuvent être rendues avec les excréments sans être bien digérées. Cependant, comme on pourrait m'objecter que les fibres n'ont pas été mieux digérées dans les petits tubes, mais qu'après s'être séparées, elles sont sorties par les trous qu'il y avait, et les grilles qui enfermaient les extrémités, je voulus faire une expérience décisive; je mis donc ces chairs dans une petite bourse de toile très dense et bien fermée, et je la fis avaler à un autre chien; car, alors, ou les chairs devaient se dissoudre si parfaitement qu'il n'en resterait aucune trace, et qu'elles sortiraient avec le suc gastrique par les pores de la toile, comme cela est arrivé (§§ XXXVI, XXXVII), et l'on pouvait dire que ces chairs étaient bien digérées; ou bien les fibres charnues étaient seulement séparées, brisées; et alors il fallait reconnaître avec

Boerhaave, que la digestion des chairs n'était pas la conversion en chyme des parties solides, puisqu'elles restaient intactes, mais seulement les sucs exprimés de la chair. En faisant cette expérience sur les chairs, je voulus la faire sur des parties plus tenaces, telles que les tendons et les ligaments. Je fis donc avaler à deux chiens six bourses d'une toile fort dense, dont quatre renfermaient différentes qualités de chair, c'est-à-dire de bœuf, de veau, de cheval et de mouton, et deux autres renfermaient des ligaments et des tendons du même bœuf. Chacune de ces substances pesait un quart d'once, et formait un seul morceau. Craignant, enfin, que ces petites bourses ne s'échappassent par l'orifice du pilore, avant le temps déterminé pour les observer, j'attachai à chacune d'elles, avec un fil, une petite éponge très sèche, qui devait se gonfler par les moyens des sucs gastriques dont elle s'imprégnerait. Au bout de quatre jours, je retirai mes six bourses après avoir tué les chiens; mais, comme un jeûne aussi long aurait pu nuire aux sucs gastriques, je nourris les chiens légèrement, afin que la digestion ne fût pas troublée; je trouvai les six bourses dans l'estomac, et elles étaient parfaitement entières, quoiqu'elles eussent passé entre les dents des chiens; après les avoir ouvertes, ces quatre bourses qui avaient renfermé la chair étaient aussi vides que si elles n'en avaient jamais eu; mais il restait un morceau de tendon ou de ligament de la grosseur d'une pe-

tite noisette, sans aucun autre petit fragment; le tendon avait perdu les trois quarts de son poids, et le ligament plus de la moitié. Ce n'était pas le suc sorti du ligament et du tendon qui avait causé sa diminution, car ils n'étaient pas plus desséchés qu'auparavant; mais les parties solides avaient été dissoutes, de manière à passer au travers des pores de la toile comme les chairs. Mais cette digestion ne me parut pas faite rigoureusement, puisque les couches extérieures du ligament et du tendon étaient attendries, de manière qu'elles se rompirent au plus léger effort fait pour les étirer. Je fus ainsi convaincu de l'énergie des sucs gastriques des chiens, pour digérer les parties fibreuses des chairs, des ligaments et des tendons; quoique la digestion de ces deux derniers fût plus lente à cause de leur plus grande dureté et tenacité. A l'égard des ligaments dont parle Boerhaave, que le chien rendit au bout de trois jours par l'anus sans changement (§ XLIX), je ne fus point étonné de cette observation, j'ai vu un ligament de bœuf, qui, après avoir séjourné quatre jours dans l'estomac d'un chien, paraissait le même, quoiqu'il eût souffert une grande diminution, le médecin hollandais ne l'aura pas remarquée, parce qu'il la jugea au premier coup d'œil; mais il en aurait eu une autre idée, s'il avait pris la peine de peser le ligament quand le chien l'eut rendu par l'anus.

LII

Nous sommes arrivés à ce problème: « Les chiens digèrent-ils les os ? » Si j'avais voulu écouter les physiologistes et les médecins, j'aurais décidé pour la négative. Nous avons lu les expériences de Boerhaave, elles paraissaient tranchantes (§ XLIX). Il ajoute même: « Deinde in stercore canino quod « album Græcum vocant fragmenta ossium pene « non mutata reperiuntur, et fit mera rasura os- « sium, quæ dentibus canis adrosit, exsuccorum, « et in unam massam fictorum. » Albert Haller, son disciple, pense de même, comme il paraît dans ses notes et dans sa grande physiologie (1). M. le Docteur Pozzi, dans son Commentaire anatomique, que j'ai déjà cité, dit aussi que les chiens ne digèrent pas les os, et il s'appuie sur les deux expériences qu'il a faites: il donna à un chien, qui jeûnait depuis cinq jours, trois os que l'animal avala, parce qu'ils étaient couverts de beurre; un de ces os pesait trois onces, le second deux, et le troisième une; au bout de trois jours le chien les rendit par l'anus, et ces os n'avaient perdu que six grains. Voilà les arguments les plus forts des physiologistes contre la digestion des os par les chiens. Cette opinion a été défendue par Réau-

(1) T. VI.

mur, ce naturaliste qui connaissait si bien l'art de faire des expériences, qui s'est si fort distingué en traitant plusieurs sujets difficiles, surtout celui de la digestion, dans deux Mémoires, que j'ai loués et cités si souvent; il fit cette expérience pour s'en assurer (1). Réaumur fit avaler à une petite chienne deux os compacts et cylindriques, ayant chacun sept lignes de longueur et deux lignes de diamètre; cette chienne fut tuée vingt-six heures après. Il trouva les os dans l'estomac, ils lui parurent diminués dans leur volume, il lui sembla même que quelques lames en avaient été enlevées; ces os avaient même acquis la flexibilité de la corne, quoiqu'ils fussent très durs et très fermes auparavant, et il en conclut que les sucs gastriques les avaient un peu digérés.

LIII

On a vu les expériences qui ont été faites sur ce sujet. Voici les miennes: En parlant du chien, nommé au paragraphe XLVIII, j'avais trouvé, en l'ouvrant, plusieurs débris d'os dans son estomac et dans ses intestins; je jugeai qu'ils appartenaient à un mouton, et qu'ils avaient été mangés avant que j'eusse le chien. Ils me parurent peser à l'œil environ six onces. Après les avoir lavés, je les ob-

(1) Deuxième Mémoire.

servai avec soin, j'y trouvai des éclats, des sillons longitudinaux; mais je ne savais pas s'ils étaient produits par les sucs gastriques ou par les dents du chien. Outre cela, dans ces écailles d'os, je vis plusieurs angles tranchants qui avaient été manifestement émoussés, ce qui me rappela les phénomènes observés dans l'estomac des oiseaux gallinacés; mais je remarquai encore que ces parties émoussées étaient moins dures que celles qui appartenaient aux endroits où les os étaient les plus gros. Tout cela fit naître en moi des doutes, que l'expérience seule pouvait lever, et les tubes qui avaient décidé la question sur la digestion des os par les autres animaux devaient aussi la décider pour les chiens; je remplis donc des tubes de plusieurs petits morceaux d'os que je fis avaler à un chien. Les os étaient de différente qualité et dureté; je les mis dans deux tubes que j'enveloppai de toile pour éviter qu'ils ne s'échappassent. Ce chien, qui ne mangea que fort peu, fut gardé dans une chambre, et tué au bout de sept jours : quoique mes tubes fussent assez gros, l'un d'eux, ayant passé le pilore, se trouvait dans le cœcum enveloppé par les excréments, l'autre était dans l'estomac, tous les deux renfermaient les os; mais ils étaient si fort diminués qu'ils ne pesaient plus que quatre deniers et sept grains, quoiqu'ils pesassent avant l'expérience le tiers d'une once et dix-huit grains. Tous leurs angles, toutes leurs pointes avaient disparu, les os les moins durs

avaient encore plus souffert. Le couteau les coupait facilement dans les places les moins épaisses, tant elles étaient attendries. Enfin, la dissolution avait été si complète qu'elle était passée au travers de la toile. D'où il faut conclure: 1° que la force digestive des chiens s'exerce aussi bien sur les os que sur les chairs, avec cette différence, qu'elle est moins prompte sur ces derniers; 2° que cette force digestive dépend entièrement de l'action des sucs gastriques.

LIV

Ayant répété cette expérience sur trois autres chiens, j'eus pour l'essentiel les mêmes résultats, mais j'observai deux singularités. La première est qu'un de ces chiens n'avait dissous, pendant huit jours, qu'une très petite partie de ces os, quoiqu'il fût bien nourri et qu'il parût bien portant. Ce qui prouve que les expériences de Boerhaave et de Pozzi, qui n'ont pas vu les os digérés par les chiens (§ LII), ne démontrent pas qu'il leur soit impossible de les digérer; mais elles font voir seulement que tous les chiens n'ont pas la même force digestive, ce qui s'observe également parmi les hommes. L'autre singularité est le contraire de la première. Entre les os donnés à un de ces trois chiens, il y avait deux cents incisives supérieures d'un mouton. J'ai fait voir que l'émail des dents

n'était point altéré par les sucs gastriques qui dissolvent les os les plus durs, comme ceux du faucon et de l'aigle (§ XVII). Cependant les sucs gastriques de ce chien attaquèrent ce corps très dur; j'ai à présent sous les yeux ces deux dents incisives, où l'on peut voir avec étonnement l'émail qui manque à deux endroits dans une dent et à trois dans l'autre; de sorte qu'on croirait que ce sont cinq cavités qui ont une largeur plus grande qu'une ligne, et assez profonde pour pénétrer jusqu'au noyau de l'os. La dissolution fut encore plus grande dans les racines de ces dents, elles sont presque anéanties. Mais ce menstrue puissant avait agi avec une grande force sur les os attenant aux dents; ils se trouvaient excavés en plusieurs endroits, et les excavations étaient plus profondes que dans les dents, parce que les dents étaient plus dures que l'os. En comparant ce fait avec celui que j'ai raconté (§ LIII), où je parle d'os sur lesquels on voyait des sillons longitudinaux, on trouve qu'ils s'accordent fort bien, puisque l'action des sucs gastriques est si forte. Mais c'est une chose bien étonnante qu'un dissolvant qui triomphe de la dureté de l'émail n'altère point l'enveloppe de toile au travers de laquelle il passe; cela ne doit pas nous étonner, puisque nous avons vu les sucs gastriques les plus actifs sur les corps les plus durs, perdre leur énergie sur les végétaux les plus tendres (§§ II et XII). Les dissolvants chimiques montrent la même chose; l'acide nitreux

qui dissout la pierre calcaire la plus dure n'a aucune influence sur les argiles qui sont les plus friables et les plus tendres.

LV

Ces expériences prouvent que la digestion s'opère dans les chiens par l'action du suc gastrique: mais y a-t-il pendant la digestion quelques mouvements dans les parois de l'estomac; et, si ces mouvements existent, quels sont-ils? On peut découvrir cela par deux moyens, ou par les effets, ou par l'inspection en ouvrant l'abdomen d'un chien. Quant au premier moyen, il ne m'avait rien indiqué qui pût me faire soupçonner que ces mouvements fussent violents; les tubes n'avaient jamais souffert aucune altération, ni les toiles qui les couvraient; cependant, pour m'en assurer encore mieux, je fis avaler à ce chien quelques tubes fort minces, que je laissai vides et ouverts, pour qu'ils fussent plus aisément comprimés; mais, au bout de trois jours, ils n'avaient éprouvé aucune espèce de compression ou de froissement dans son estomac. Cependant, en observant ces tubes, je vis bien que les parois de l'estomac n'étaient pas tranquilles; en ouvrant l'estomac du chien, j'y trouvai un amas de poils qui n'appartenaient point à ce chien, parce qu'ils étaient de diverses couleurs, et qu'ils devaient appartenir à quelque autre ani-

mal qu'il avait dévoré avant de m'appartenir. Ces poils ne flottaient pas seulement dans l'estomac, mais ils entraient en grand nombre dans les tubes, ce qui prouvait qu'une force les y chassait, et cette force ne pouvait venir que des parois de l'estomac.

LVI

J'ai ouvert cinq chiens en vie, sans toucher à leur estomac, pour essayer d'en voir les mouvements; je faisais cette opération peu de temps après les avoir fait manger, parce que je présumais que la fibre musculaire, irritée par la distension qu'occasionnaient les aliments, se contracterait davantage, ce qui rendrait les mouvements de l'estomac plus sensibles. L'estomac du premier chien ne donna aucune apparence de mouvement, tant qu'on ne le touchait pas; mais, en le piquant avec la pointe d'un couteau, ou la faisant courir sur lui légèrement, il se retirait dans la place blessée et dans les parties adjacentes, ensuite il reprenait bientôt son premier état. Je le liai au-dessus des orifices supérieur et inférieur, je le détachai de l'abdomen, et il me parut avoir un léger et court mouvement péristaltique. Pendant une demi-heure, j'observai bien les mouvements de contraction et de dilatation, partout où je touchais avec la pointe d'un couteau ou avec un corps stimulant. L'estomac du

second chien fut sans mouvement quand on ne le touchait pas, quand on le touchait, et quand on y appliquait quelque stimulant. Dans le troisième chien, le mouvement péristaltique de l'estomac fut très sensible, il commençait à se contracter un peu au-dessous de l'orifice supérieur, et l'onde se prolongeait doucement jusqu'au pilore; à la contraction succédait périodiquement une dilatation. Je fus pendant sept minutes l'observateur de ce mouvement; et, quand il fut fini, je pus le renouveler, à la vérité pendant peu de temps, par l'irritation dans la partie supérieure de l'estomac. Une semblable irritation fit naître ce mouvement dans l'estomac du quatrième chien, quoiqu'il ne se fît pas remarquer d'abord. Mais ce mouvement ne s'exécutait pas toujours à la même place, c'est-à-dire, dans l'anneau ou la bande circulaire de l'estomac, qui correspondait à la place de l'irritation. Cette bande se contractait doucement, en diminuant sensiblement le diamètre de l'estomac, qui reprenait avec lenteur sa première grandeur. Le mouvement péristaltique, dans l'estomac du cinquième chien, ne fut pas moindre que celui du troisième. Il dura même pendant quelques minutes de plus, et, lorsque les contractions et les dilatations successives eurent fini, on vit encore une bande de l'estomac, située un peu au-dessus du pilore, continuer à se contracter et à se dilater d'une manière si sensible, que l'estomac se fermait presque tout à fait. Tous ces mouvements se sont toujours faits tran-

quillement, et je n'ai point vu les parois de l'estomac se contracter ou se dilater avec effort.

LVII

En faisant ces expériences sur l'estomac des chiens, je voulus en faire sur celui des chats: les résultats furent tout à fait les mêmes; c'est-à-dire que j'observai plusieurs fois un mouvement doux de compression et de dilatation, commençant au sommet de l'estomac et s'étendant jusqu'au fond.

Toutes ces expériences, et plusieurs autres semblables rapportées par Haller (1), font voir que les mouvements, observés dans l'estomac des chiens et des chats, pendant la digestion, ne sont point suffisants pour triturer les aliments, mais qu'ils sont seulement propres, par leur lenteur, à pousser lentement les matières de l'orifice gauche et supérieur de l'estomac au droit, et à les chasser dans le duodénum.

Le grand nombre des chiens sur lesquels j'ai fait des expériences m'a fourni l'occasion de recueillir une assez grande quantité de suc gastrique, pour voir si je pourrais avec lui opérer, hors de leur corps, un commencement de digestion comme avec le suc gastrique des autres animaux; j'en

(1) Mém. sur la nat. sensible et irritable.

suis venu à bout sur les chairs cuites et crues, sur quelques substances végétales, pourvu que ce suc éprouvât une chaleur médiocre, et qu'il fût renouvelé, comme je l'avais observé avec le suc gastrique d'autres animaux.

LVIII

M. Blaise, dans son exacte anatomie du chien (1), dit que la tunique interne de l'estomac de cet animal semble être un amas de glandes. J'ai eu l'occasion d'examiner cette tunique; j'en ai observé, à l'œil nu et avec un verre, d'abord la partie qui touche les aliments, mais je ne vis rien de glanduleux, après l'avoir essuyée; il en suintait un voile humide quand je la comprimais avec le doigt, mais je ne pouvais apercevoir les petits trous qui lui servaient d'issue. Je détachai quelques morceaux de cette tunique, et je les observai à l'œil et avec la lentille par transparence, mais j'apercevais quelques points lumineux dans quelques morceaux et non dans d'autres. Enfin, en renversant cette tunique, et en observant la partie qui touche la tunique nerveuse, je voyais qu'elle était composée d'un amas de petits corps, dont la couleur était celle de la chair pâle, allongés et groupés ensemble; ce

(1) Gerardi Blasii, *Anatomia animalium*.

sont sans doute ces petits corps auxquels Blaise a donné le nom de petites glandes; je n'oserais pourtant assurer qu'ils en fussent, au moins je n'ai su y reconnaître les caractères des corps glanduleux. Mais, quels qu'ils soient, il est certain qu'ils sont destinés à conduire un liquide dans l'estomac des chiens, comme il paraît par la reproduction qui se fait de ce voile humide sur la surface interne de cette tunique, quand ces petits corps sont comprimés, et ce liquide continue à se faire voir, pendant plusieurs jours, après que l'estomac est séparé du chien.

J'ai dit que je n'avais pas pu apercevoir dans la tunique interne les petits trous par lesquels le suc gastrique entre dans l'estomac. On en doit excepter les parties voisines du pilore où ces petits trous sont très visibles, de même que le suc qui en sort. Si l'on veut comparer la liqueur qui sort de l'estomac par la compression, avec celle qu'on y trouve rassemblée quand on ouvre les chiens, on les trouvera différentes. Le second est jaune, fort amer et plus ou moins gélatineux, (§ XLVIII), mais la liqueur qui s'échappe des parois de l'estomac est sans couleur, insipide et très fluide. Il paraît donc évident que le suc gastrique des chiens, qui sert à leur digestion comme celui de tant d'animaux, est composé de plusieurs principes différents, comme de la salive, du fluide qui sort de l'œsophage, de ceux qui sont propres à l'estomac, du suc pancréatique et d'une portion de bile.

LIX

Pour finir l'examen de la digestion dans les différents animaux à estomac membraneux, il me reste à parler de l'homme. Il est vrai que les découvertes, fournies sur cet objet par les animaux nombreux de cette classe, et surtout par les oiseaux de proie, les chats et les chiens, dont les estomacs sont si fort semblables au nôtre, nous font conclure que la digestion s'opère chez nous comme chez eux; mais la preuve est tirée de l'analogie, et elle n'est par conséquent que probable; aussi, puisque je suis parvenu à obtenir quelque chose de sûr à l'égard des animaux, je devais au moins faire des efforts pour y arriver par rapport à nous. En parcourant les médecins anciens et modernes, je n'ai rien trouvé de plus commun que leurs raisonnements sur la digestion de l'homme; mais, qu'il me soit permis de le dire, ils ont plus cherché à deviner la manière dont la digestion s'opère, qu'à chercher à la découvrir. Des expériences directes, faites sur l'homme, manquent absolument, et tout ce qu'ils ont fait se borne à des conjectures et à des hypothèses plus ou moins précaires. Si donc, dans les recherches que j'ai faites sur la digestion des animaux, j'ai été forcé de recourir à mes expériences, à plus forte raison ai-je dû le faire pour l'homme. En réfléchissant aux expérien-

ces qu'on pouvait faire sur l'homme, et à celles qui devaient être les plus importantes, il m'a paru qu'elles pouvaient se réduire à deux chefs principaux, c'est-à-dire, à avoir du suc gastrique de l'homme pour répéter les expériences que j'ai faites avec celui des animaux, et à avaler des tubes remplis de différentes substances végétales et animales, afin de voir les changements qu'elles auraient subis en sortant par l'anus. Je pensai à faire ces expériences sur moi-même, mais j'avoue que celle des tubes me fit craindre quelque danger; je savais que des corps arrêtés dans l'estomac, sans se digérer, avaient produit des effets funestes, et étaient sortis au bout d'un temps assez long par le vomissement (1). Je me rappelai les cas où des corps semblables avaient été arrêtés dans les intestins, mais aussi des faits contraires et journaliers m'encourageaient à tenter ces expériences; je voyais que des noyaux très durs, comme ceux des cerises, des griotes, des nèfles, des prunes, étaient impunément avalés par les enfants et les paysans, qu'ils passaient fort bien par l'anus, qu'ils n'avaient jamais occasionné la plus légère incommodité: au milieu de ces combats, les derniers faits que j'ai rapportés m'engagèrent à surmonter ma répugnance.

(1) Haller, *Phys.*, t. VI.

LX

Il s'agissait de prendre par la bouche une petite bourse de toile, contenant cinquante-deux grains de pain mâché; je fis cette expérience le matin, après mon lever, étant à jeûn, et les circonstances que je vais raconter accompagnèrent toutes mes expériences de ce genre. Je gardai cette bourse pendant vingt-trois heures, sans éprouver aucun mal; elle ne contenait plus de pain, le fil avec lequel on avait cousu les deux parties de la bourse n'était ni rompu, ni gâté, de même que celui qui en fermait l'entrée. Il n'y avait pas la moindre déchirure à la toile, de sorte qu'il était évident qu'elle n'avait souffert aucune altération ni dans l'estomac, ni dans les intestins. Le succès de cette expérience m'encouragea pour en faire d'autres ; je la répétai avec deux bourses semblables, également pleines de pain mâché, mais avec cette différence, que l'une des bourses avait deux enveloppes de toile et l'autre trois: on sent déjà, par ce que j'ai dit ailleurs, que je voulais savoir si le nombre des enveloppes augmenterait la difficulté de la digestion du pain, c'est ce que j'observai. Ces deux petites bourses sortirent de mon corps au bout de vingt-sept heures; le pain fut entièrement digéré dans la bourse qui n'avait que deux enveloppes, mais il en restait un peu

dans celle qui en avait trois. Ce reste de pain avait perdu son goût, quoiqu'il conservât ses qualités.

LXI

Je passai des expériences faites avec les substances végétales à celles qui devaient se faire sur les substances animales; j'enveloppai dans une bourse de toile simple soixante grains de la chair d'un pigeon cuite et mâchée; ces deux bourses ne restèrent que dix-huit heures et trois quarts dans le corps, mais les chairs étaient absolument digérées. Au lieu de soixante grains de cette chair, j'en employai quatre-vingts qui formaient un volume que je crus propre à descendre dans l'estomac, et à sortir par le pilore; c'était de la chair de veau cuite et mâchée, enveloppée dans la petite bourse de toile. La chair n'y fut pas entièrement digérée, il en resta onze grains, et ce reste de digestion n'était pas semblable à ceux que j'avais observés dans les animaux; il n'était pas enveloppé d'un voile gélatineux, il ressemblait à la chair cuite, pressée dans un linge, et dépouillée de son suc. Cette singularité, combinée avec la sécheresse du pain, en partie digéré, de l'autre expérience (§ LX), me fit soupçonner que l'estomac de l'homme avait peut-être cette force comprimante que je n'avais

pas observée dans les autres animaux. Je cherchai les moyens de détruire ou de confirmer ce soupçon.

LXII

Voyant que je digérais la chair cuite et mâchée, je voulus voir si je digérerais la même chair sans la mâcher: j'avalai donc quatre-vingt grains de la chair musculaire de la poitrine d'un chapon, dans une petite bourse; je la rendis seulement au bout de trente-sept heures; le morceau de chair avait perdu cinquante-six grains, et ce morceau, loin d'être gélatineux ou tendre à sa surface, était sec, et les fibres charnues les plus internes semblaient moins sèches que les extérieures. Au reste, la digestion paraissait faite également bien dans tous les points de ce morceau de chair, il avait conservé la figure que je lui donnai en le coupant.

LXIII

Mais la chair crue se dessèche-t-elle comme la cuite dans l'estomac lorsqu'elle s'y digère? car je savais que plusieurs nations se nourrissent de chair crue, de poisson cru: il est commun de manger des huîtres, des oreilles, des patelles; et, quoique ces aliments soient de dure digestion, il y a plusieurs personnes qui en sont friandes. Je mis donc dans

deux petites bourses de toile deux petits morceaux de chair crue de veau et de bœuf, pesant chacun cent cinquante-six grains; je les avalai à jeûn, et je les rendis le lendemain à midi, le morceau de veau ne pesait plus que quatorze grains et celui de bœuf vingt-trois; l'une et l'autre chair étaient digérées en grande partie, mais toutes les deux étaient également desséchées, et se trouvaient dans l'état où elles auraient été si l'on en avait exprimé le suc avec force.

LXIV

Ne semblerait-il pas que l'action des sucs gastriques humains sur les aliments est aidée par la compression de l'estomac? Pour décider cette question, il fallait mettre les aliments dans de petits tubes, parce que, si la digestion ne se faisait pas, ou se faisait mal, c'était une preuve qu'il manquait quelque chose d'utile, et alors il était assez probable que ce serait la force triturante. J'étais donc physiquement obligé d'avaler des tubes, et, comme j'avais vu dans mes précédentes expériences qu'il ne m'arrivait aucun mal en avalant les petites bourses, je dirai franchement que j'avalai sans crainte les tubes, que je fis faire en bois et non en laiton, craignant quelque accident fâcheux par leur séjour dans l'estomac ou dans les boyaux, quoique je ne me fusse pas aperçu qu'il en eût fait

aucun sur les animaux. Les sucs gastriques ne les avaient pas rongés, les tubes s'étaient seulement noircis par un long séjour dans l'estomac. Le calibre des petits tubes que j'employai était de trois lignes, leur longueur avait cinq lignes, les parois étaient couvertes de trous, afin que le suc gastrique de mon estomac pût les pénétrer de toutes parts; je les couvris seulement avec une toile, pour en fermer l'entrée aux excréments, pendant leur longue traversée des intestins. Je n'avalai d'abord qu'un seul petit tube, où j'avais mis trente-six grains de chair de veau cuite et mâchée; il sortit heureusement au bout de vingt-deux heures, mais il ne contenait plus de chair, ni rien du tout, parce qu'il avait été fort bien fermé par les toiles.

LXV

Cette expérience était tranchante contre la trituration; cependant, je voulus en faire d'autres avant de me décider. Le tube pouvait contenir quarante-cinq grains de viande, je le remplis, il resta dix-sept heures dans mon corps, et j'y trouvai vingt-et-un grains de viande; mais, que les choses furent changées! je n'aperçus pas que ce petit morceau de veau cuit et mâché eût perdu son suc; mais je le trouvai gélatineux et défait, il était seulement fibreux dans le centre. Le goût

de cette gelée était doux et n'annonçait rien de pourri, et je vérifiai ceci dans trois autres restes de chair avalés dans des tubes, dont deux étaient de chair cuite et un de chair crue; les chairs furent de veau, de bœuf, de chapon et d'agneau. Les aliments se digèrent donc dans l'estomac de l'homme, comme dans celui des autres animaux, par l'action seule des sucs gastriques, sans le concours d'une force triturante des muscles de l'estomac. J'avais fait faire quelques tubes de bois si minces que la plus légère compression du doigt sur une table les réduisait en morceaux. J'ai souvent employé de semblables tubes, mais jamais il ne s'en est rompu un seul; en les dépouillant même de leur enveloppe de toile, qui était toujours parfaitement entière, et en les observant scrupuleusement, je ne me suis jamais aperçu qu'ils eussent un tant soit peu souffert de leur séjour dans mon corps.

LXVI

Ces faits s'accordent parfaitement avec les suivants, les noyaux de cerises avalées entières par les hommes sont sortis entiers par l'anus; il est arrivé la même chose à des grains de raisin (1). J'ai voulu voir quel degré de foi méritaient ces

(1) Haller, *Phys.*, t. IV.

histoires, et j'ai fait mes premières expériences sur des raisins qui n'étaient pas parfaitement mûrs, et dont l'enveloppe était plus dure. J'en avalai quatre l'un après l'autre, je les rendis tous par l'anus au bout d'un jour; tous ces raisins étaient entiers, leur couleur seule avait souffert, au lieu d'un blanc gris qu'ils avaient pour leur couleur, ils étaient devenus jaunâtres; je répétai ces expériences sur des grains de raisins mûrs, dont la peau est si mince qu'elle rompt sans presque aucun effort; j'en avalai vingt-cinq et dix-huit sortirent entiers par l'anus, il y en eut sept dont je ne trouvai que la peau. Je variai cette expérience avec des cerises plus ou moins mûres, il y en eut très peu qui se rompirent dans mon corps. De sorte qu'en réunissant les expériences faites avec les tubes très minces (§ LXV), avec celles des raisins et des cerises, il me paraît démontré que l'estomac humain n'a aucune force triturante.

Mais d'où venait donc cette sécheresse des fibres enveloppées dans les petites bourses de toile (§§ LX, LXI, LXII, LXIII). En réfléchissant à ce phénomène, j'ai pensé qu'il avait plus de rapport avec les intestins qu'avec l'estomac. La chair dans l'estomac est plus ou moins dissoute par les sucs gastriques, et elle se change en une espèce de gelée; car il n'y a aucune raison pour laquelle les choses doivent se passer différemment dans les bourses de toile que dans les tubes. Mais ces enveloppes de toile, en traversant les intestins, et

venant dans les gros boyaux, y sont enveloppées et comprimées par la matière fécale; l'effet de cette compression, quelque légère qu'elle soit, est d'exprimer le suc gélatineux de la chair, et par conséquent de la dessécher; c'est ainsi que quelques raisins et quelques cerises ont été rompus.

LXVII

Après avoir établi cette vérité fondamentale, que la digestion se fait dans l'homme sans le concours d'aucune force triturante, mais par l'action seule des sucs gastriques (§§ LX à LXVI), j'avais un beau champ pour tenter des expériences propres à fournir des vérités utiles. On sait combien la mastication est importante à la digestion, de même que l'humeur de la salive humecte les aliments pendant que les dents les brisent. On sait que plusieurs personnes se sont procuré des indigestions par leur négligence de mâcher. Pour prouver cela évidemment, je détachai une portion de chair de la poitrine d'un pigeon cuit; j'en fis deux morceaux de quarante-cinq grains ; j'en mâchai un comme j'ai coutume de mâcher ce que je mange, je laissai l'autre sans le toucher, je mis ces deux morceaux dans des tubes semblables, je les avalai; mais l'expérience fut incomplète, parce que je ne les rendis pas ensemble, le tube de la chair mâchée resta vingt-cinq heures dans mon

corps, et l'autre trente-sept; tous les deux étaient vides : mais je fus plus heureux une autre fois, les deux tubes sortirent ensemble au bout de dix-neuf heures. Les quarante-cinq grains du pigeon cuit et mâché furent réduits à quatre dans le tube, et il en restait dix-huit de la chair qui n'avait pas été mâchée. Cette expérience fut ensuite confirmée par plusieurs autres faites avec la chair de veau et de chapon; la raison en est simple: indépendamment de la salive qui baigne cette chair, qui la pénètre et la dispose à la dissolution, il est clair que la seule action des dents, qui réduit la chair en petits morceaux, la met en état d'être mieux pénétrée par les sucs gastriques qui doivent la dissoudre, et qui la dissolvent aussi alors beaucoup plus vite. Aussi m'est-il arrivé que le pain mâché et la chair cuite ont été mieux digérés par mon estomac que le pain non mâché et la chair crue; la coction avait rendu la chair plus tendre et plus propre à recevoir l'impression des sucs gastriques et à en être dissous.

LXVIII

Tous les physiologistes modernes s'accordent à reconnaître que les fibres charnues, les membranes, les tendons, les cartilages, les os, se dépouillent plus ou moins de leurs sucs dans l'estomac de l'homme, mais que leurs parties solides ne s'y

dissolvent pas. Mes expériences prouvent évidemment le contraire pour les fibres charnues (§§ LXI, LXIV, LXVII); à l'égard des autres substances animales dont j'ai parlé, j'ai fait les expériences nécessaires avec facilité. J'ai commencé par les membranes. J'ai introduit dans un tube un morceau du tissu cellulaire de la chair cuite de bœuf, sans la mâcher ni la couper en petits morceaux; elle pesait soixante-cinq grains. Je gardai le tube dans mon estomac environ trente heures; la membrane me parut alors entière, mais plus mince, plus étroite, elle ne pesait plus que vingt-huit grains. Cette diminution n'était pas une preuve de la dissolution de quelques parties solides, elle pouvait provenir de la sortie du suc de la membrane, aussi j'avalai de nouveau ce reste de membrane, dans un tube qui resta quinze heures dans l'estomac, la membrane était toujours un morceau entier, mais tout à fait mince et petit; il pesait à peine cinq grains; ce reste avalé encore resta vingt-deux heures dans l'estomac, et il y fut entièrement digéré; j'ai dissous de cette manière dans les tubes d'autres membranes et même des plus dures, comme un morceau cuit de l'aorte d'un veau: il est vrai que plus les membranes étaient compactes et plus il fallait de temps pour les digérer.

LXIX

Voici les résultats de mes expériences sur les tendons et les cartilages; ces derniers furent plus vite dissous que les tendons, ils furent absolument digérés au bout de quatre-vingt-cinq heures de séjour dans mon corps, les autres seulement au bout de quatre-vingt-dix-sept heures, les uns et les autres appartenaient à un bœuf, ils furent bouillis pendant une demi-heure.

LXX

Je fis ces expériences sur les os tendres et les os durs; les premiers se digèrent avec la même lenteur que les cartilages; je ne pus jamais opérer aucune dissolution sensible des autres après un séjour de quatre-vingts heures à plusieurs reprises; j'avalai sans tube une petite sphère osseuse faite avec un os dur de bœuf, elle avait trois lignes de diamètre, je la rendis au bout de trente-trois heures, mais elle n'avait rien perdu de son poids: concluons donc que l'estomac de l'homme peut digérer les membranes, les tendons, les cartilages, les os mêmes qui ne sont pas durs, quoiqu'en aient pu dire les physiologistes et les méde-

cins, trompés par des expériences équivoques, qui n'étaient pas faites avec assez de soin.

Mon estomac n'est cependant pas meilleur qu'un autre; bien loin de là, j'ai le malheur de sentir qu'il est faible, comme celui de la plupart des gens de lettres, et je sens cette faiblesse par la lenteur des digestions, qui me forcent à quitter presque le travail cinq ou six heures après le dîner, quoiqu'il soit frugal, et par les indigestions que me causent une quantité d'aliments plus grande qu'à l'ordinaire.

Avant de quitter les digestions qui se sont opérées dans mon estomac, je dois avertir que, quoique j'aie représenté les sucs gastriques comme les causes de la digestion, je n'ai jamais prétendu exclure l'action des sucs intestinaux. On sait que les intestins grêles perfectionnent le chyle qui n'était qu'ébauché dans l'estomac; ainsi la digestion des chairs renfermées dans les petites bourses de toile, ou dans les tubes de bois, n'a été perfectionnée que dans les intestins, mais ceci ne change point les résultats tirés de mes expériences, puisqu'il n'en est pas moins vrai que l'estomac de l'homme digère sans l'action de la trituration, et que la digestion est uniquement l'ouvrage des sucs gastriques.

LXXI

Je disais, au paragraphe LIX, que les expériences capitales à faire sur l'estomac de l'homme se réduisaient aux digestions naturelles, opérées dans les tubes, et aux digestions artificielles opérées avec le suc gastrique de l'homme, si l'on pouvait en avoir assez; ce sont celles-ci qu'il me restait à tenter, mais il me fallait avoir un moyen pour me procurer une quantité suffisante de ce suc. Je pensai d'abord à celui que les cadavres humains devaient me fournir, je tâchai d'en avoir; mais je m'aperçus bientôt que le suc recueilli de cette manière était si mêlé de matières étrangères, qu'il ne pouvait pas me servir, puisque je voulais l'avoir pur. Les petites éponges enfermées dans des tubes, qui m'avaient été si utiles pour cela avec les autres animaux, ne pouvaient me suffire; je ne pouvais avaler à la fois que deux tubes, un plus grand nombre eût été dangereux, mais le suc produit par ces deux petites éponges était en trop petite quantité pour pouvoir m'en servir, et le suc lui-même aurait été encore mêlé à divers corps en passant avec le tube au travers des intestins. Il ne me restait plus qu'un moyen, c'était de tirer ce suc gastrique hors de mon estomac, par un vomissement excité le matin à jeûn: je préférai irriter ma gorge avec mes deux doigts, ce qui me fait vomir,

plutôt que d'avaler de l'eau tiède, qui se serait mêlée avec le suc gastrique. J'employai deux fois ce moyen de cette manière, et j'eus une quantité de suc gastrique suffisante pour entreprendre quelques expériences dont je parlerai. J'aurais bien voulu répéter cet exercice pour avoir encore mon suc gastrique, mais j'éprouvai un sentiment si pénible, et des convulsions générales, et surtout de l'estomac, même pendant plusieurs heures après le vomissement, que ma curiosité ne put vaincre ma répugnance.

LXXII

Je fus donc forcé de me contenter du suc gastrique que j'eus par le moyen de ces deux vomissements. Le premier m'en fournit une once et trente-deux grains. Ce suc, au sortir du corps, était écumeux et visqueux. Je le vis limpide comme l'eau, après avoir séjourné quelques heures dans un vase de verre, et avoir déposé un léger sédiment; il était sans couleur, son goût était salé sans amertume; jeté sur le feu, il ne s'enflamme pas, non pas même en l'approchant d'une chandelle (1), il

(1) Ce paragraphe avec le § XXXI prouve que le suc gastrique des animaux et de l'homme, sur lesquels j'ai fait des expériences, n'est pas inflammable; et je fis ces expériences, parce qu'il semblait que le suc gastrique du milan de Réaumur avait eu quelque inflammabilité que M. Battigne attribue

s'évaporait facilement à l'air libre. J'en avais mis cinquante-deux grains dans un petit vase, ils s'envolèrent tous dans un quart d'heure par l'action des charbons ardents qui l'environnaient. Quatre-vingt-trois grains de ce suc ayant été mis dans un petit vase, bouché d'abord pour éviter l'évaporation, ne changèrent ni de goût ni d'odeur, quoique je les aie conservés pendant un mois très chaud de l'été. C'est ainsi que j'employai la moitié de mon suc gastrique, l'autre moitié me servit pour une digestion artificielle; j'en fis entrer dans un tube de verre long de deux pouces, fermé hermétiquement par un bout, et dont l'ouverture opposée était fort étroite; je mis avec ce suc quelques brins de chair de bœuf cuits et mâchés, je fermai le petit tube avec du coton, et je le plaçai dans un fourneau où l'on éprouvait à peu près la chaleur de mon estomac; j'y mis aussi un tube semblable avec une

à la bile, qui est naturellement huileuse, et qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux carnivores. Mais, si cette raison était bonne, le suc gastrique de tous les oiseaux qui ont été les objets de mes expériences, aurait dû s'enflammer, ce qui est contraire à ce que j'ai vu; mais il serait pourtant possible que cette observation unique de Réaumur eût une autre cause. Réaumur voulait ôter l'odeur puante d'un tube qui avait été rempli de suc gastrique; il le mit pour cela sur des charbons allumés, et il en sortit une flamme qui dura plus d'une minute (*Second Mémoire*), mais cette flamme pouvait être produite par quelque matière graisseuse, attachée au tube qui avait été rempli de viande; et cela me paraît d'autant plus vraisemblable, qu'ayant jeté sur le feu du suc gartrique d'un milan, semblable à celui de Réaumur dont j'ai parlé, § xxxi, il ne put jamais s'allumer.

égale quantité de chair de bœuf cuite et mâchée, mais je le remplis avec une quantité d'eau qui était la même que celle du suc gastrique, pour me servir du terme de comparaison, comme je l'avais fait pour les autres animaux. Je visitai ces deux tubes de temps en temps. Voici les événements que j'observai. La chair qui était dans le suc gastrique commença à se défaire avant douze heures, et elle continua insensiblement jusque-là que, au bout de trente-cinq heures, elle avait perdu toute consistance, elle s'échappait sous le doigt quand on voulait la prendre. Cependant, quoique à la vue simple cette chair parût avoir perdu son organisation fibreuse, en observant cette bouillie avec une lentille, on voyait toujours les fibres charnues réduites à une extrême petitesse. Mais, ayant laissé encore pendant deux autres jours, cette masse à demi fluide dans le suc gastrique, on n'y vit pas une plus grande dissolution, et durant tout tout ce temps la chair ne me fit observer aucune mauvaise odeur. Il n'en fut pas de même dans le petit tube où j'avais mis l'eau commune; au bout de seize heures, la chair sentait mauvais, et l'odeur augmenta pendant deux autres jours; quelques fibres de la chair se détachaient, comme on l'observe dans la putréfaction, mais il n'y eut aucune comparaison pour cela avec la chair contenue dans le suc gastrique, puisque la plus grande partie des fibres charnues, plongées dans l'eau, étaient encore entières au bout du troisième jour.

LXXIII

Le second vomissement, dont j'ai parlé, me fournit une plus grande quantité de suc gastrique, et plus de moyens pour faire des expériences. Je répétai celle des tubes de verre, mais j'en mis un dans le fourneau (§ LXXII), et l'autre fut exposé à la chaleur naturelle de l'atmosphère pour juger de l'influence de la chaleur. J'observai pour la chair ce que j'ai raconté, mais la chair contenue dans le tube exposé à la chaleur du fourneau fut, comme l'autre, beaucoup plus tôt dissoute que celle qui était dans le tube exposé à la seule chaleur de l'atmosphère; malgré cela, la dissolution de la chair fut plus avancée dans ce dernier que dans le tube plein d'eau, dont j'ai parlé (§ LXXII), et la chair ne fit sentir aucune mauvaise odeur, quoiqu'elle restât dans le tube avec le suc gastrique pendant sept jours.

Avant de terminer ce récit, je rapporterai un fait qui m'arriva dans mon second vomissement de suc gastrique. Quatre heures avant de vomir, j'avais avalé deux tubes remplis de chair mâchée. Il sortit un de ces tubes par la bouche, il était pénétré de suc gastrique, et en dedans et en dehors, ce qui prouve que la chair commençait à s'y digérer; ses fibres se détachaient à sa surface, et elle était devenue gélatineuse ; elle avait perdu

quinze grains de son poids, ce qui prouve que les sucs gastriques opèrent une digestion remarquable dans l'estomac avant de passer dans les intestins.

LXXIV

Me voici arrivé, si ce n'est au terme de mes recherches physiques, du moins au point de généraliser sûrement les conséquences sur la digestion des animaux et de l'homme. J'ai commencé mes expériences sur les animaux à estomac musculeux, tels que les oiseaux gallinacés, et l'on a vu l'influence de la force triturante pour préparer les aliments à leur digestion, de même que l'appareil de muscles très forts dont la nature a muni l'estomac de ces oiseaux pour opérer cet important ouvrage; mais j'ai fait voir aussi que la métamorphose des aliments en chyme était l'ouvrage des sucs qui se rassemblent dans la cavité de l'estomac. C'est ce qu'on a pu remarquer dans la première dissertation.

J'ai observé ensuite quelques oiseaux à estomac moyen, comme les corneilles et les hérons, et on aura vu, dans la seconde dissertation, que la digestion des aliments se faisait par l'action des sucs gastriques.

La multitude des animaux à estomac membraneux est devenue l'objet de mes expériences; j'en

ai trouvé dans les eaux salées et douces, comme les poissons à écailles; parmi les amphibies, comme les salamandres, les grenouilles, les couleuvres; entre les animaux qui rampent toujours sur la terre, tels que les vipères, les couleuvres terrestres et plusieurs autres serpents; tels sont encore les quadrupèdes, comme les chats, les chiens, les brebis, les chevaux, les bœufs; tels sont encore les oiseaux de proie. L'homme, qui a, comme tous ces animaux, un estomac membraneux, termine mes recherches. J'ai montré dans plusieurs animaux la nécessité de la trituration pour faciliter la digestion, telle est celle qui s'opère par le moyen des dents dans l'homme et les animaux ruminants; elle ressemble à celle qui se fait dans le gésier des oiseaux pallinacés, mais il y a d'autres animaux dans lesquels la trituration ne joue aucun rôle pour la digestion, comme dans les grenouilles, les salamandres, les serpents, les oiseaux de proie, où les sucs gastriques sont les seules causes efficientes de la digestion.

C'est ainsi que la nature, toujours simple dans ses opérations, suit la même formule pour cette fonction importante de la vie des animaux; c'est pour cela qu'elle a couvert l'œsophage et l'estomac de tous les animaux avec des petites glandes, des follicules, et d'autres moyens équivalents, qui sont des sources fécondes et continuelles de sucs si importants pour conserver la vie des animaux et de l'homme. Quoique tous ces sucs aient plusieurs

propriétés analogues, ils diffèrent cependant à quelques égards dans leurs effets, comme nous l'avons vu; quelques-uns n'ont besoin que d'une chaleur presque égale à celle de l'atmosphère, pour digérer les aliments, comme ceux des grenouilles, des salamandres, des poissons à écailles, et des animaux à sang froid. Au contraire, les sucs gastriques des animaux à sang chaud ne sauraient digérer les aliments à ce degré de chaleur. Ces sucs digèrent en peu d'heures les aliments dans les animaux à sang chaud; il faut des journées entières pour cela, et quelquefois des semaines dans les animaux à sang froid, et surtout dans les serpents. Les sucs gastriques de quelques animaux ne peuvent digérer que les corps qui ont été auparavant broyés ou amollis, comme ceux des oiseaux gallinacés. Au contraire, les sucs gastriques des autres suffisent pour décomposer des substances très tenaces, telles que les tendons, les ligaments, et même les os les plus durs et les plus compacts, comme les hérons, les serpents, les oiseaux de proie et les chiens nous en ont donné l'exemple. L'homme lui-même serait de ce nombre, si les sucs gastriques avaient quelque influence sur les os les plus durs. Outre cela, les sucs gastriques de quelques animaux peuvent digérer les substances animales, sans avoir aucune action sur les végétales, comme on l'a vu dans mes expériences sur les oiseaux de proie. L'homme, les chiens, les chats, les corneilles, et une foule d'autres animaux, digèrent

également les corps des deux règnes. Mais généralement les sucs gastriques de tous ces animaux ne perdent pas leur propriété digestive, quand ils sont tirés hors du corps de l'animal, comme je l'ai fait voir dans une foule de digestions ébauchées, que j'ai faites avec des sucs gastriques, et même avec celui de l'homme dans les vaisseaux qui leur étaient étrangers.

LXXV

J'ai rassemblé sous un point de vue les traits principaux relatifs à l'instrument immédiat de la digestion; il me semble à présent intéressant de les rapprocher de ce qu'on a écrit de mieux sur ce sujet. L'opinion la plus plausible, et la plus généralement reçue par les médecins de l'Europe, est celle de Boerhaave, qui sut accorder toutes les opinions de son temps. Il considère d'abord les substances solides et fluides dans l'estomac, comme étant enfermées dans un vase chaud, humide et clos, où elles doivent commencer à éprouver un principe de fermentation ou de putréfaction. Il pleut abondamment dans l'estomac plusieurs liqueurs différentes, telles que la salive qui distille de la bouche et de l'œsophage, le subtil suc gastrique qui sort de l'extrémité des artérioles gastriques, et une humeur mucilagineuse filtrée par les glandules de l'estomac; en considérant chacun de ces aliments

à part, en leur joignant les restes des vieux aliments, qui servent de levain pour les nouveaux, l'air qui se mêle avec tous et qui agit sur eux, la chaleur qui met en mouvement ce mélange, on trouvera que les aliments avalés doivent se macérer, se délayer, se dissoudre, subir le commencement de la fermentation, et recevoir ainsi un principe de vie. C'est ainsi que Boerhaave explique la digestion des aliments qui sont d'une texture tendre; mais, pour les aliments plus durs, il emploie la force triturante de l'estomac, qui est formée par les mouvements de la tunique musculaire, aidés par les coups continuels de l'aorte et des autres artères qui en sont proches, par l'abondance du fluide nerveux, qui est ici plus grande qu'ailleurs, et par la compression très forte du diaphragme et des muscles de l'abdomen. Il résultera de tout ceci, que les aliments seront mis hors de l'estomac, et qu'ils auront acquis une couleur cendrée; secondement que les fibres, les membranes, les cartilages, les tendons, les os seront dépouillés de leurs sucs, conserveront leur cohérence, et seront chassés de l'estomac; enfin, que les substances végétales et animales, ainsi dissoutes, produiront une humeur très semblable aux nôtres.

LXXVI

Tel est le sentiment de ce célèbre médecin dans ses Institutions. Il y a donc souvent ici deux agents

principaux de la digestion, les différents fluides rassemblés dans l'estomac, et l'action mécanique de ce viscère: la chaleur, l'air, le fluide nerveux, les restes des vieux aliments, et un principe de fermentation sont les aides de ces deux causes. Il a bien cherché à expliquer comment les sucs gastriques dissolvent les aliments; mais, cependant, on voit qu'il n'en avait qu'une idée imparfaite. En combinant ses institutions avec ses leçons, on aperçoit clairement qu'il croyait que les sucs gastriques dissolvaient les aliments, comme de simples fluides auraient pu le faire, comme l'eau à laquelle on aurait communiqué le degré de chaleur de l'estomac des animaux; mais une foule de faits rapportés dans ce livre démontrent que les sucs gastriques agissent comme de vrais dissolvants sur les aliments, et les dissolvent beaucoup plus promptement, et bien plus efficacement que l'eau, comme je l'ai dit mille fois; outre cela, ces sucs digèrent non seulement les matières molles, mais encore les plus tenaces et les plus dures, contre le sentiment de Boerhaave, et cette digestion s'opère sans aucune trituration. Car autant cette force a paru énergique dans les animaux à estomac musculeux, autant on l'a vue inerte dans les autres, comme je l'ai montré dans les chiens, dont les mouvements de l'estomac, pendant la digestion, sont incapables de triturer les aliments, puisqu'ils ne causent aucune altération aux tubes les plus minces que je leur aie fait avaler (§§ LV, LVI). J'ai eu ces

preuves pour la digestion opérée dans mon estomac (§§ LXV, LXVI). Il faut donc conclure que l'hypothèse de Boerhaave est fausse, et cette conclusion se tirera de même si l'on sonde ses fondements. Il tire la force triturante des mouvements de la tunique musculaire, et des chairs que reçoit l'estomac par les corps voisins. Mais cette tunique dans les animaux à estomac membraneux est très mince, de sorte que ces mouvements seront nécessairement très faibles. Il m'a paru, dans les chiens et les chats, que l'influence des corps environnants sur l'estomac était fort petite; je passai ma main dans l'abdomen, et, par un trou fait à l'estomac, j'observai avec un doigt que j'y introduisis, que la pulsation des artères que je sentais dans sa convexité, ne comprimait et n'élevait point l'estomac, quoique ce viscère ne fût pas exempt des vibrations de ces artères voisines, mais elles ne produisirent rien de plus que la pulsation des artères gastriques; le mouvement de l'estomac consistait à monter et à descendre, ce qui s'opérait par le moyen de la respiration; j'ai éprouvé aussi dans plus d'un estomac l'existence du mouvement péristaltique. Mais, si le premier mouvement ne pouvait resserrer l'estomac, le second le resserrait si doucement qu'il ne pouvait en broyer les aliments; il aurait pu tout au plus les agiter en divers sens, et les mettre ainsi plus à la portée d'être dissous et digérés par les sucs gastriques.

LXXVII

Boerhaave regarde avec raison la chaleur comme une aide à la digestion; je l'ai prouvé dans plusieurs expériences. Quoique les sucs gastriques ne soient pas inflammables (§§ XLI, LXXII), il n'en est pas moins vrai que la chaleur les rend plus propres à opérer la digestion des aliments, leur dissolution et leur changement en une gelée, qui sert immédiatement à la nutrition; mais cette condition est également favorable à tous les autres menstrues.

Je crois bien aussi que l'air joue son rôle dans la digestion, en se détachant des aliments auxquels il s'était attaché avec la salive et qu'il favorise ainsi leur dissolution.

Mais je ne puis pas convenir si facilement, avec Boerhaave, que le fluide nerveux soit un aide à la digestion, puisque son existence est au moins douteuse.

Je crois encore moins que les restes des aliments facilitent la digestion des nouveaux, puisque, comme le grand Haller l'observe (1), l'on digère aussi bien quand l'estomac est vide, et je l'ai vérifié plusieurs fois, en donnant peu à manger à une corneille, à un héron, à un faucon; je croyais qu'au bout de

(1) *Phys.*, t. VI.

six ou sept heures leur estomac ne contenait presque rien; ils prenaient cependant, alors, avec avidité les aliments que je leur offrais, et ils les digéraient en peu d'heures entièrement, s'ils n'étaient pas en trop grande quantité, comme je m'en suis assuré par l'ouverture de leur estomac.

La fermentation joue-t-elle un rôle dans la digestion, comme Boerhaave l'assure? Je traiterai ce sujet capital dans la dissertation suivante.

Enfin, je suis obligé de penser autrement que ce célèbre médecin sur les fibres charnues, les membranes, les tendons, les cartilages, les os qu'il croit indigestibles pour l'estomac de l'homme, qui n'en tire que le suc; mes expériences sur moi-même prouvent que ces substances se digèrent, se dissolvent dans leurs parties solides, à l'exception des os les plus durs (§§ LXI, LXIV, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX). Boerhaave, voulant concilier toutes les opinions des médecins sur la digestion, paraît cependant ici suivre en partie l'idée de ceux qui croyaient que l'estomac agissait comme dissolvant et soutirait le suc des végétaux et des raît cependant ici suivre en partie l'idée de Hecquet. Dans une note ajoutée à ses Institutions, Boerhaave déploie sa façon de penser: il observe qu'on trouve dans les crottes des chevaux et des bœufs les tiges du foin qu'ils ont mangé, malgré la mastication répétée des derniers. En faisant mes expériences sur la digestion, je crus qu'il serait important de rechercher si ce qu'on observe dans

les bœufs et les chevaux s'observe aussi dans d'autres animaux, et je vis que les choses se passaient ainsi. Les corneilles noires et cendrées sont granivores et carnivores, la nourriture que je leur donnai était du blé assez brisé. Cependant, quoiqu'elles le mangeassent avec avidité, leurs excréments étaient composés de morceaux de ce grain qui avaient perdu tout leur suc. J'observai la même chose quand elles avaient mangé de la chair ferme et dure; alors leurs excréments, agités dans l'eau, s'y dissolvaient en très grande partie, mais il y en avait un peu qui se précipitait au fond, et qui restait insoluble; ce résidu, examiné avec soin, paraissait composé de particules animales, auxquelles étaient attachés quelques filets charnus, et les unes et les autres conservaient quelque cohérence; elles avaient différente longueur, j'en ai vu presque d'un pouce. En comparant la portion des excréments dissoute dans l'eau avec celle qui se précipitait, et qui conservait quelques caractères d'animalité, la première était toujours double de la seconde. Les jeunes corneilles, qui digérèrent plus vite que les adultes, ne dissolvaient jamais entièrement ces chairs dures. On trouvait souvent quelques portions du tissu cellulaire dans leurs excréments. Si je nourrissais mes corneilles avec des viandes tendres, et avec des végétaux réduits en pâte, alors la digestion en était complète.

LXXVIII

J'ai observé la même chose avec les grenouilles; elles se nourrissent d'insectes et d'animalcules de ce genre, et je trouvai seulement dans leurs excréments que je mettais dissoudre dans l'eau, des jambes, des cuisses, des ailes de sauterelles et d'autres parties crustacées d'animaux semblables.

Lewenhoeck, étudiant avec le microscope les excréments de la merluche, les trouva composés de filaments semblables aux poils de la barbe coupés avec un rasoir, et il les regardait comme les restes de la digestion (1). Je pourrais confirmer cette observation par une autre que j'ai faite avec une lentille sur les excréments d'une tanche où je n'apercevais aucune fibre charnue, mais des restes d'arêtes. Je dois ajouter encore qu'ayant étudié avec des lentilles faibles et fortes les excréments de plusieurs autres poissons, je n'y ai pas trouvé un atome qui parût avoir le moindre caractère du végétal ou de l'animal; j'ai fait les mêmes observations sur les oiseaux de proie de jour et de nuit, et ces chairs, dont une petite portion passait avec les excréments des corneilles, de l'aigle, du faucon, des ducs, des chouettes, sans être digérée, se digéraient cependant par eux, de manière qu'il n'en restait pas trace. Ce que je dis ici des

(1) *Trans. pphical.*, n° 152, art. 2.

oiseaux de proie est vrai pour une foule d'oiseaux de genres et d'espèces différents, et je n'en parle pas afin d'éviter l'ennui. Les serpents eux-mêmes, dont la digestion est si lente, digéraient absolument les aliments qu'ils mangeaient, et on n'en trouvait pas le moindre vestige dans leurs excréments, comme je l'ai vu dans les vipères et dans les couleuvres de terre et d'eau.

En comparant mes observations sur les excréments avec celles de Boerhaave et d'autres, on peut en conclure qu'en général la plupart des animaux ont dans leurs excréments certaines substances des deux règnes qui ne sont changées ni en tout ni en partie, non parce que leurs sucs gastriques ne peuvent pas les digérer, mais parce qu'elles ne séjournent pas assez longtemps dans leur estomac ; je l'ai fait voir pour les substances membraneuses, charnues, tendineuses et osseuses, que Boerhaave avait décidées indigestibles au moins dans leurs parties solides. Les chairs avalées par les corneilles, qu'elles rendent par l'anus en partie digérées, en sont encore une preuve convaincante, puisqu'elles se dissolvent entièrement dans les petits tubes qu'on force à rester dans leur estomac pendant plusieurs heures, comme cela m'est arrivé souvent. Mais je serais bien fâché qu'on pensât que j'ai voulu diminuer la grande estime due à l'Hippocrate hollandais. N'ayant point fait d'observations et d'expériences, il rassembla les pensées des autres, et en fabriqua son système sur la digestion, qui

était le plus vraisemblable, que j'adoptai, et que j'adopterais toujours si mes expériences ne m'avaient pas forcé de l'abandonner.

LXXIX

Terminons cette dissertation par l'examen d'un problème, qui a les plus grands rapports avec celui que j'ai discuté en recherchant la cause efficiente de la digestion. M. Hunter, un des premiers anatomistes anglais, a souvent observé, dans l'ouverture des cadavres, que la grande extrémité de l'estomac était sensiblement dissoute, quelquefois rompue, et qu'elle montrait sur les bords de la déchirure cette mollesse, cette dissolution qu'on observe dans les chairs à demi digérées par l'estomac vivant. Les aliments contenus dans l'estomac tombaient dans l'abdomen par l'ouverture. L'auteur observe qu'il ne pouvait croire que ce vice préexistât à la mort, parce qu'il n'avait aucun rapport avec la maladie, et qu'il était plus commun dans les hommes qui mouraient en santé de mort violente. Pour découvrir la cause de ce phénomène, il n'épargna pas ses observations sur les estomacs de différents animaux observés tantôt immédiatement après leur mort, et, tantôt quelque temps après. Il observa quelquefois ce phénomène. Il crut alors pouvoir l'expliquer, il pensa que cette dissolution, cette déchirure était une suite de la

digestion qui s'opérait après la mort de l'animal, de manière que le suc gastrique dissolvait l'estomac lui-même privé du principe vital, et il en conclut que la digestion ne dépend ni des mouvements de l'estomac, ni de la chaleur, mais des sucs gastriques qu'il regarde comme le vrai menstrue des aliments qu'on avale (1).

LXXX

Lorsque je lus le mémoire excellent de M. Hunter, j'étais occupé de mes expériences sur la digestion; j'étais persuadé de l'influence des sucs gastriques pour la produire ; je savais qu'ils agissaient hors du corps de l'animal, ce qui pouvait se comparer à leur action dans l'animal mort ; j'avais observé qu'après la mort, les parois de l'estomac sont baignées de ce suc, de sorte que je n'étais pas éloigné de croire aux idées de l'anatomiste anglais. Cependant il fallait répéter les expériences; mais, comme je n'avais pas des cadavres humains à ma disposition, il fallut me contenter de ceux des animaux que j'ouvris en divers sens, plus tôt et plus tard après leur mort. Mais je ne saurais dire par quelle fatalité il m'est arrivé, qu'après avoir observé un si grand nombre d'estomacs, je n'en ai pas trouvé un seul qui eût la grande ex-

(1) *Trans. philosoph.*

trémité ou déchirée ou notablement dissoute; je dis « notablement » dissoute, parce que j'ai aperçu plusieurs fois quelques dissolutions, surtout en divers poissons, en débarrassant l'estomac des aliments dont il était plein; j'ai vu quelquefois sa tunique inférieure écorchée, et cette écorchure s'observait surtout dans la partie inférieure. Mais si ces faits favorisaient les idées de Hunter, le plus grand nombre leur était contraire; les faits que j'ai observés sont négatifs, et ceux de Hunter positifs, et il est clair que mille faits négatifs ne peuvent détruire un fait positif, en supposant qu'il soit sûr; je n'ai aucun motif de me défier de l'observateur anglais, dont le récit montre une ingénuité et une candeur qui sont les filles de la vérité.

LXXXI

Je ne perdis pas de vue l'idée de la digestion après la mort, mais je la considérai sous un autre point de vue, et je me disais: si les sucs gastriques conservent leur force digestive dans l'estomac après leur mort, ils doivent aussi dissoudre les aliments, de sorte qu'en faisant manger un animal, et en le tuant aussitôt après, on pourrait voir si les aliments se dissoudront encore. Je fis donc jeûner une corneille pendant sept heures; son estomac était alors vide; je lui donnai des petits morceaux de chair de bœuf, dont le poids total

fut de cent quatorze grains; elle les mangea tous, et ils descendirent d'abord dans l'estomac, parce que cet oiseau n'a point de gésier. Je la tuai sur le champ, et, comme la saison était froide, je la mis dans une étuve, où elle resta pendant dix heures; comme ce temps me parut suffisant pour l'action des sucs gastriques, j'ouvris son estomac dont la chair occupait le fond: elle était pénétrée de sucs gastriques, et ramollie au point qu'elle cédait sous le doigt qui la touchait, quoiqu'elle eût la solidité de la chair de bœuf quand elle fut avalée. Sa couleur rouge était fort pâle et son goût était amer, à l'exception des parties internes qui conservaient le goût de la chair; elle ne pesait plus que cinquante-deux grains après l'avoir essuyée avec un pinceau ; elle avait donc été pendant six heures diminuée de la moitié. Un mucus cendré occupait l'entrée du pilore, et pénétrait dans le duodénum jusqu'à un pouce, et ce mucus ne me parut que la portion de la chair qui avait été dissoute.

Je donnai en même temps à une autre corneille, à jeûn depuis sept heures, une égale quantité de la même viande, mais je ne la tuai que deux heures et un quart après. La différence était très grande dans les résultats ; dans celle-ci, la chair était entièrement digérée, à l'exception de quelques peaux membraneuses qui sont plus difficiles à digérer. Le mucus de cette corneille était semblable à celui de la première; mais il était plus abondant, et il était descendu davantage dans le duo-

dénum. En rapprochant ces deux expériences, on prouve premièrement que la digestion continue après la mort, mais en second lieu, qu'elle est alors beaucoup plus lente que pendant la vie de l'animal; quoique la chaleur de l'étuve favorisât la digestion de ma corneille, elle fut toujours de dix degrés, et celle de la corneille vivante était au-delà de trente.

LXXXII

Je tins dans la même étuve, pendant cinq heures, une autre corneille tuée, après lui avoir fait avaler deux lamproies mortes, du poids de cent douze grains; en l'ouvrant, je ne trouvai dans son estomac qu'une lamproie, mais elle était entièrement défaite, l'autre était dans le canal de l'œsophage où elle se conservait entière, mais molle et flasque; cet accident me fit découvrir une vérité, c'est que dans le temps que les sucs gastriques produisent une digestion très sensible, les sucs de l'œsophage n'en produisent aucune.

LXXXIII

Je répétai ces expériences en été, après les avoir faites en hiver; je pouvais exposer alors les animaux tués à une plus grande chaleur. Je fis ava-

ler à deux corneilles de la chair de veau broyée, et je les tuai d'abord; je les posai ensuite sur une fenêtre au soleil, où elles restèrent sept heures. J'ai fait voir l'influence de la chaleur sur les digestions artificielles (§§ XLII, LVII, LXXIII); elle fut la même sur ces deux oiseaux. La chair qu'ils avaient mangée pesait soixante-huit grains, il n'en restait pas un atome dans l'estomac; elle était entièrement dissoute et réduite en gelée; la plus grande partie s'était échappée par l'orifice du pilore, et avait pénétré dans le duodénum.

Ces expériences démontrent que les animaux, au moins l'espèce sur laquelle j'ai fait mes expériences, digèrent après la mort. Cependant, comme je veux examiner rigoureusement ce sujet, il m'a fallu lever une difficulté que je me suis faite. Quelle que soit la rapidité avec laquelle on tue les animaux quand ils ont mangé, il s'écoule toujours quelques moments entre celui où les aliments descendent dans l'estomac, et celui où ils meurent, et les sucs gastriques peuvent agir alors sur ces aliments ; d'ailleurs ils agiront encore après leur mort, pendant quelque temps, comme s'ils étaient en vie, parce que la chaleur vitale n'est pas d'abord éteinte, de sorte que la digestion dans les animaux morts pourrait bien être en grande partie l'effet des sucs gastriques qui agissent avant la mort et quelque temps après. Il était facile de résoudre cette objection, en faisant descendre dans l'estomac d'un animal tué et privé de sa chaleur.

quelque portion d'aliment, et d'observer ensuite ce qui arriverait. Je fis l'expérience sur une corneille à qui je fis avaler, une heure après sa mort, quarante-deux grains de chair de vache, réduite en très petits morceaux; j'ouvris la corneille après qu'elle fut restée exposée au soleil pendant sept heures. Mais je trouvai encore ici, dans l'estomac et dans le duodénum, au lieu des petits morceaux de chair solide, la gelée de chair dont j'ai parlé. Il est donc clair que cette dissolution était l'ouvrage des sucs gastriques, qui agissaient indépendamment des forces vitales.

LXXXIV

Je refis ces expériences sur un duc et un merle, que je tuai d'abord après leur avoir fait manger de la viande, et j'ouvris leur estomac sept heures après qu'ils furent restés dans un endroit chaud. La chair que je donnai au merle était composée de trois morceaux, qui pesaient ensemble quatre-vingt deux grains; celle que je donnai au duc en un seul morceau pesait une demi-once et six grains. Je trouvai ces quatre morceaux dans les estomacs, mais ils étaient couverts d'une couche muqueuse, qui annonçait la dissolution de la chair. Je pensai qu'en laissant plus longtemps la chair dans l'estomac des oiseaux morts, elle finirait par se digérer. Mais cela n'arriva pas. Je répétai cette expérience sur deux

autres oiseaux de la même espèce, avec les mêmes circonstances, pendant vingt-deux heures, et la dissolution ne m'en parut pas plus augmentée. Le merle et le duc répandaient pourtant une odeur putride en les ouvrant; mais la partie intérieure de l'estomac, et les aliments qu'ils renfermaient, étaient sans odeur.

LXXXV

Je voulais faire ces expériences sur différentes classes d'animaux pour pouvoir généraliser davantage mes conséquences ; je fis des expériences sur les poissons qu'on peut se procurer à Pavie, les brochets, les tanches, les anguilles, et je les employais aussitôt qu'ils étaient morts: j'introduisais par la bouche différentes substances animales, comme des petits poissons, des morceaux de chair de veau ou de bœuf, des grenouilles et des chenilles dans leur estomac, et je les ouvrais après un temps plus ou moins long. Les parties de ces substances qui étaient restées dans l'œsophage s'y conservaient fort entières et fort saines: quelquefois celles qui étaient dans l'estomac se conservaient de même ; mais le plus souvent elles s'y détruisaient en grande quantité. Les grenouilles me firent voir un phénomène qui mérite d'être noté. Leur peau, qui est assez tenace, manquait en plusieurs endroits, surtout là où elle touchait le fond de l'estomac: partout

ailleurs elle s'était ramollie au point qu'elle se déchirait avec la plus grande facilité. Les sucs gastriques conservaient donc dans les poissons le pouvoir de digérer après la mort, mais ils avaient moins d'énergie que les sucs gastriques des oiseaux.

LXXXVI

Les quadrupèdes que je condamnais à la mort pour ces expériences furent des chiens et des chats : je les fis jeûner assez pour m'assurer que leur estomac était vide ; je leur donnai une quantité déterminée de viande, et je les étranglai immédiatement après qu'ils l'eurent avalée. Trois chiens et trois chats eurent ce sort pendant l'été ; je laissai deux des premiers et des seconds exposés au soleil pendant neuf heures, et j'exposai les deux autres à l'ombre pendant le même temps. La digestion de la chair dans les chiens et les chats exposés au soleil se manifestait en se défaisant d'elle-même ; mais on n'observa point cet effet d'une manière sensible sur le chien et le chat exposés à l'ombre. Ces expériences confirment toujours davantage la nécessité de la chaleur pour la digestion de plusieurs animaux.

LXXXVII

J'ai fini ces expériences en cherchant si la digestion s'opérait dans un estomac arraché à l'animal: cette expérience offre une variété qui méritait d'être observée ; je la fis sur un chat, une corneille et un duc. Je les fis manger légèrement, et je coupai l'estomac après avoir lié les deux orifices, de manière que rien ne put en sortir ; je les exposai au soleil dans un vase plein d'eau, pour empêcher leur dessiccation. Je les ouvris au bout de cinq heures et demie, et je vis bien que l'eau ne s'était point introduite dans l'estomac. La chair était devenue sensiblement muqueuse à sa surface; surtout celle qui avait été dans l'estomac des corneilles et des ducs, mais il s'en fallait bien que la dissolution fût aussi avancée dans ces estomacs séparés du corps, que dans ceux qui étaient dans les animaux en vie; cela devait arriver, car la privation de l'œsophage diminuait la quantité des sucs qui se filtraient dans l'estomac, et, par conséquent, la quantité du dissolvant nécessaire pour la digestion.

Je n'ai jamais vu, dans toutes ces expériences où j'ai tué l'animal après l'avoir fait manger, aucune déchirure dans l'estomac, comme j'en avais observé dans celles que j'ai entreprises pour vérifier celles de Hunter (§ LXXX). Seulement, dans les

premières, j'ai remarqué une légère excoriation vers le fond des estomacs, de même que dans ces dernières; mais il faut dire que les tuniques de l'estomac souffrent moins dans ces animaux morts par l'action des sucs gastriques que les chairs qu'ils ont avalées. J'ai encore fait cette expérience. Un chien affamé mangea quelques morceaux de l'estomac d'un autre chien; je le tuai sur le champ, et le laissai neuf heures dans un lieu chaud. Ces morceaux d'estomac avaient souffert une altération très sensible, mais je n'aperçus rien de semblable sur les parois de son estomac, à l'exception d'une légère macération sur la grande extrémité, où le seul attouchement avec la tunique la détachait facilement et la dissolvait, et je comprends aisément pourquoi l'estomac des cadavres n'éprouve pas la même dissolution que les aliments qu'ils renferment, ceux-ci flottent dans l'estomac, où ils sont enveloppés de toutes parts par le suc gastrique; tandis que la surface seule extérieure de l'estomac en est baignée.

Si l'on pèse toutes mes expériences rapportées dans les paragraphes LXXI et suivants, on ne peut plus douter de la digestion qui s'opère après la mort pendant un temps donné, et je suis à cet égard d'accord avec l'anatomiste anglais; mais je ne crois pas comme lui que cette fonction soit indépendante de la chaleur (§ LXXIX), et il me semble que je l'ai bien prouvé.

Les aliments fermentent-ils dans l'estomac ?

LXXXVIII

Je veux examiner à présent par le moyen de l'expérience, qui peut seule éclairer dans les recherches physiques, ce point sur lequel j'ai promis de faire des observations (§ LXXVII) pour savoir si les aliments subissent une fermentation dans l'estomac des animaux et de l'homme. Ce sentiment fut adopté universellement par les médecins de la dernière moitié du siècle passé, pendant lequel on expliquait toute l'économie animale par les fermentations: la matière subtile était la clef de tous les phénomènes, de même qu'à présent encore on explique tout par le moyen des diverses espèces d'air. Ce sentiment fut cependant attaqué par plusieurs, et surtout par Boerhaave, qui trouva bientôt par ses expériences que ces fermentations étaient un jeu de l'imagination; et, de toutes celles que les médecins avaient fabriquées, il ne conserva que celle qui devait s'opérer dans l'estomac, qu'il limita encore beaucoup, et qu'il ne regarda que comme imparfaite. Les aliments entrés dans l'estomac avaient, suivant ses idées, les conditions demandées pour fermenter. La salive, les sucs gastriques y jouaient le rôle de l'eau,

le libre accès de l'air, l'estomac légèrement fermé, la chaleur du lieu, la qualité des aliments eux-mêmes, naturellement fermentescibles. Ils devaient donc commencer à fermenter, et cela arrivait, comme les vents qui sortent par la bouche l'annoncent quand on a mangé, de même que le bruit qu'on entend quelquefois dans l'estomac: mais cette fermentation ne pouvait s'achever à cause du trop court séjour des aliments dans ce viscère.

LXXXIX

Dans ce sens-là seul, suivant Boerhaave et ses disciples, on peut dire que les aliments fermentent pendant la digestion, mais ce sens a paru trop restreint à deux célèbres médecins modernes, qui ont cru que la fermentation était entière, et qu'elle était le premier agent de la dissolution et de la digestion des aliments. Je parle de MM. Pringle et Macbride, qui, pour savoir si la fermentation a lieu, et comment elle agit, se sont imaginé de faire opérer à la nature, hors du corps de l'animal, ce qu'elle fait au-dedans de lui .Ayant donc préparé différentes substances végétales et animales qui servent à notre nourriture journalière; ils les plaçaient dans des vaisseaux, tantôt séparément et tantôt ensemble, en les imprégnant de salive ou d'eau; ils plaçaient ces vaisseaux dans des endroits chauds, et ils en suivaient les change-

ments. Les résultats furent que ces substances, après un temps plus ou moins long, commençaient à fermenter, que la fermentation devenait forte, qu'elle diminuait, finissait, et que les matières décomposées et défaites acquéraient un goût sucré. Ces matières fermentant, s'enflaient, devenaient plus rares, montaient, animées d'un mouvement intérieur et laissant échapper plusieurs bulles d'air qui s'élevaient à la surface de la liqueur; ces matières végétales et animales, qui avaient d'abord été au fond du vase, surnageaient ensuite. Pringle fut le premier à faire ces expériences que Macbride varia; ils en conclurent tous deux que la digestion était l'ouvrage de la fermentation, et voici comme ils l'expliquent. Les aliments divisés par la mastication, et pénétrés par la salive, doivent nécessairement être agités d'abord dans l'estomac, quand ils y sont descendus, par le mouvement intestin de la fermentation, que la chaleur du lieu, les restes des vieux aliments, la qualité fermentante du suc gastrique et surtout de la salive doivent fortement exciter. Ce mouvement pousse d'abord à la surface des fluides les parties solides des aliments, où ils seront soutenus pendant quelque temps, à cause des bulles d'air qui leur sont attachées, mais les aliments se précipiteront quand ils seront dissous et détruits, pour se confondre avec les fluides de l'estomac. Cette confusion sera plus intime et plus complète par l'agitation que produiront le mouvement péristal-

tique, la pression alternative du diaphragme et des muscles de l'abdomen, de même que la pulsation des gros vaisseaux sanguins environnants. Tel est l'état des aliments lorsqu'ils entrent dans le duodénum et dans les autres intestins grêles, où ils se changent par leur mélange avec la bile, le suc pancréatique, et surtout par la fermentation qui continue; alors tous les aliments se changent en un fluide doux, nourricier, qui fermente vivement; on l'appelle le « chyle ». Sur cette théorie de la fermentation, les deux philosophes anglais établissent une espèce de nouveau système très utile pour la pratique : ce sont les idées que Pringle a développées dans son «Appendice sur les substances septiques et anti-septiques, » et Macbride dans son « Essai d'expériences sur la fermentation des mélanges des aliments ».

XC

Plusieurs physiciens ont été entraînés par les médecins anglais; lorsque je lus leurs ouvrages, je n'avais fait encore que quelques observations sur la digestion, et je commençais seulement alors à voir que le suc gastrique était le vrai dissolvant des aliments, par les digestions opérées sur les substances végétales et animales dans des petits tubes avalés par les oiseaux gallinacés, mais je n'étais pas sûr alors qu'il n'y eût point de fer-

mentation dans le procédé de la digestion. Il est vrai que, quoique le suc gastrique fût un dissolvant des aliments, il pouvait aussi agir sur eux par la fermentation, comme on l'observe dans plusieurs dissolvants; les aliments, en se dissolvant par l'action du suc gastrique, pouvaient éprouver un mouvement intestin dans le mélange, et alors, si la fermentation n'était pas la cause efficiente de la digestion, comme Pringle et Macbride le prétendent (§ LXXXIX), elle en était une compagne. Aussi, pour éclaircir ce fait, je fis d'autres expériences; et, comme leur théorie est fondée sur les fermentations des matières végétales et animales opérées dans des vases, je pensai d'abord à mettre dans plusieurs petites bouteilles de verre, tantôt du pain, de la chair et de la salive, tantôt de l'eau, de la chair et du pain, ce qui formait les principaux mélanges dans lesquels Pringle et Macbride ont observé la plus vive fermentation. Je fermai légèrement ces petites bouteilles, et je leur fis éprouver une chaleur de vingt à vingt-quatre degrés; c'était le moment de l'ardeur de l'été. Les mélanges commencèrent à fournir des bulles d'air, les uns plus tôt, les autres plus tard, et elles augmentèrent au point de former un voile blanc et écumeux, qui dura tant que les bulles s'élevèrent. La masse s'était alors gonflée, de manière qu'elle touchait les bouchons dans quelques vases. Le mouvement intestin était très sensible; les matières végétales et animales, devenues plus légères par le

fluide où elles étaient, par l'air qui les environnait et la dilatation qu'elles éprouvaient, surnageaient. Voilà des signes sûrs de fermentation, et je m'accordais en ceci parfaitement avec MM. Macbride et Pringle.

XCI

Mais je ne pouvais penser comme eux, lorsqu'ils assuraient que cette fermentation s'opérait de même sur ces substances végétales et animales dans l'estomac. J'avais différentes raisons pour suspendre mon jugement. Le séjour des aliments dans l'estomac est trop court pour y compléter leur fermentation, comme Boerhaave l'avait observé (§ LXXXVIII); mais si la salive pouvait favoriser la fermentation, il ne s'ensuivait pas de là que le suc gastrique eût la même propriété; car, puisqu'il est en partie composé de salive avec d'autres fluides qui en forment un troisième, il doit avoir des qualités particulières. Combien de fois n'ai-je pas prouvé l'action dissolvante des sucs gastriques, et jamais la salive ne me l'a fait remarquer? J'ai montré encore que les chairs enfermées avec le suc gastrique ne sont point sujettes à la pourriture, (et je confirmerai ce fait avec plus de force,) tandis que les chairs mises dans la salive y pourrissent plus vite que dans l'eau. Tels étaient les motifs qui

me faisaient repousser les idées de Pringle et de Macbride. Avant d'établir que les fermentations qu'on observe dans les vases s'opèrent également dans l'estomac de l'homme et des animaux, j'aurais souhaité que les deux médecins eussent fait des expériences semblables sur les sucs gastriques; car, comme on sait que le repos est nécessaire pour la fermentation, on sait aussi que ce repos ne se trouve pas dans l'estomac, comme dans les vases, et qu'on ne peut l'avoir à cause du mouvement des animaux et de celui de l'estomac. Enfin, quand la fermentation est commencée, elle devrait être d'abord suspendue par la nouvelle salive et les nouveaux sucs gastriques qui pleuvent sans cesse dans l'estomac; on a déjà fait ces deux objections à Pringle et à Macbride, mais on n'a fait aucune expérience pour les vérifier. J'ai entrepris ces expériences méprisées, afin de trancher la question, et j'ai eu toutes facilités pour les faire en continuant celles que j'avais entreprises sur la digestion.

XCII

J'ai parlé plusieurs fois des digestions artificielles opérées sur la chair, le pain et d'autres corps plongés, pendant un temps donné, dans les sucs gastriques: je pouvais facilement voir si ces dissolutions s'opéraient par la fermentation, et

j'assure fermement que je n'ai jamais mêlé ces corps avec le suc gastrique, sans examiner scrupuleusement ce qui se passait: voici quelle a été l'issue de ces observations. Lorsque les vases où se faisait l'opération restaient parfaitement tranquilles, après quelques heures, je voyais sortir du mélange quelques bulles d'air, rares d'abord et très petites, mais ensuite plus grosses et plus nombreuses; elles adhéraient fortement aux corps végétaux et animaux, qui en devenaient plus légers, et qui surnageaient les sucs gastriques. Cet air sortait peut-être hors des corps où il s'était emprisonné, dont la chaleur le chassait, ou bien il s'échappait des corps eux-mêmes qui se dissolvaient, comme Pringle et Macbride l'imaginent, ou bien ces deux causes concouraient à le faire paraître, ce qui me semble plus vraisemblable. Ces corps végétaux et animaux ou tombaient ensuite au fond, ou continuaient à surnager, et se dissolvaient peu à peu; mais je n'ai jamais aperçu le moindre mouvement intestin, ce qui arrivait toujours si je substituais dans le mélange la salive aux sucs gastriques. Si j'agitais ces vases légèrement, surtout quelques heures après avoir fait l'infusion, les bulles d'air qui paraissaient étaient rares, et les substances végétales et animales ne surnageaient jamais alors, quoiqu'elles fussent dissoutes par les sucs gastriques, comme celles qui restaient en repos; et, quoique j'aie répété quatorze fois cette expérience avec différents sucs gastriques, je n'ai

jamais trouvé de différence dans mes résultats. Il suit donc de là que non seulement je ne pouvais regarder la fermentation comme une des causes efficientes des digestions artificielles, mais qu'il était impossible de soupçonner qu'elle concourût pour les produire: de nouvelles expériences, combinées autrement, me confirmèrent dans cette opinion. J'ai parlé de l'abondance du suc gastrique des corneilles, de la facilité avec laquelle il se reproduit, et de la promptitude de la digestion dans celles qui sont dans le nid. Entre les différentes expériences que j'ai faites hors du corps de ces animaux, avec leurs sucs gastriques, j'en entrepris quelques-unes, et j'observai que le suc peut se renouveler dans les petits vases comme dans leur estomac. Pour cela, je remplissais, jusqu'à une certaine hauteur, quelques larges tubes de verre que je tenais verticaux; dans la partie supérieure, je plaçai un entonnoir où je versais du suc gastrique, qui passait dans les tubes goutte à goutte, en s'échappant par un trou très petit; l'extrémité inférieure des tubes était fermée négligemment, afin qu'il pût s'écouler par en bas autant de suc qu'il y en arrivait par l'entonnoir supérieur; cette préparation étant faite, je plongeai dans le suc gastrique des tubes avec un morceau de chair ou de pain, que les corneilles digèrent très bien, et je variai les expériences de manière que ces aliments différents se trouvaient ou réunis ou séparés. Les uns et les autres se dissolvaient ainsi

avec une étonnante rapidité; il est vrai que la chaleur de l'atmosphère était forte et cela était nécessaire, parce que ce suc se renouvelait toujours. Quoique les tubes fussent toujours tranquilles, il s'éleva un très petit nombre de bulles d'air hors du mélange, et je n'y aperçus pas le moindre mouvement intestin; la chair et le pain, plongés dans le suc gastrique, tombèrent au fond, et n'en bougèrent pas; ils s'imprégnaient du suc qui se renouvelait et se dissolvaient. La digestion s'acheva sans aucun des caractères qui accompagnent la fermentation.

XCIII

Si la digestion se fait sans fermentation hors du corps, il paraît presque sûr qu'elle n'a pas lieu dans l'estomac. Cependant, pour l'assurer sans réplique, il fallait voir ce qui se passait dans l'estomac vivant quand il digère. J'employai pour cela quatre poules du pays, que j'avais fait jeûner pendant douze heures; je leur fis manger du froment, et, au bout de cinq heures, j'ouvris l'estomac de deux sans les tuer, et j'observai cette méthode pour les expériences suivantes, afin d'éviter l'effet que la mort aurait pu produire. La cavité de ces deux estomacs était pleine de morceaux de grains de froment en partie rompu, avec une pâte farineuse et demi-fluide, confusément mêlée avec ces

débris. Quoique j'observasse soigneusement cette bouillie à l'œil nu et avec la lentille, je n'aperçus pas le moindre signe de fermentation; elle était parfaitement tranquille et sans bulles d'air. J'attendis trois autres heures, avant d'ouvrir l'estomac des deux autres poules, pour voir si l'on n'observait pas à la fin de la digestion ce que je n'avais pu observer au commencement. Mais alors la pâte farineuse était plus pénétrée de sucs gastriques, et la plus grande partie des grains n'offrait plus que l'écorce, mais je n'y vis encore ni mouvement intestin ni bulles d'air.

XCIV

Je refis ces expériences sur des animaux à estomac moyen, sur trois corneilles cendrées encore dans le nid; deux heures après les avoir rassasiées toutes trois de chair de vache, j'ouvris l'estomac de l'une d'elles. La chair en était à moitié défaite, mais je n'y pus apercevoir aucune apparence de fermentation; il en fut de même pour les deux autres corneilles, dont j'ouvris l'estomac une heure et trois quarts après; la digestion était cependant complète, il n'y avait dans l'estomac qu'un fluide assez dense, d'une couleur grise, composé de chair dissoute et de suc gastrique.

Les animaux à estomac membraneux, sur lesquels je fis ces expériences, furent un hibou,

quelques chiens, quelques chats, quelques couleuvres aquatiques et terrestres; je fis toujours mes observations dans trois temps différents, lorsque la digestion commençait, quand elle était plus avancée et à la fin. Mais je ne vis rien dans tous ces estomacs qui pût me faire soupçonner la plus légère fermentation. Seulement, dans l'estomac d'un chien et d'un chat, j'observai quelques bulles d'air mêlées avec les aliments digérés, mais je n'aperçus pas le moindre mouvement intestin. Comme le serpent digère très lentement, il était un animal propre à faire voir les progrès de la fermentation, parce que les aliments séjournent longtemps dans son estomac, mais il ne m'a rien fait voir de plus que les autres animaux. Ces faits m'ont forcé d'abandonner le sentiment de Pringle et de Macbride, et même de Boerhaave, qui admet un principe de fermentation, et qui le fonde sur les vents qui s'échappent hors de la bouche quand on mange (§ LXXXVIII). Mais ces vents pourraient bien moins être l'effet d'une fermentation commencée que de la simple chaleur de l'estomac, qui, en raréfiant l'air mêlé avec les aliments, le force à sortir par en haut.

XCV

Les chimistes modernes établissent trois degrés de fermentation, « la vineuse, l'acide et la putride »; elles consistent dans un mouvement intes-

tin qui se produit de soi-même, par le moyen de la chaleur et d'une certaine humidité dans les parties intégrantes de certains corps (1); comme on n'aperçoit pas ce mouvement dans les aliments qui ont séjourné dans l'estomac, il faut en conclure qu'ils n'éprouvent aucun des trois degrés de la fermentation.

Il me reste à examiner si la digestion est unie à un principe acide, suivant l'idée de quelques-uns, ou à un principe putride, suivant d'autres. Voici les faits qui semblent favoriser et l'un et l'autre de ces principes. Les partisans du principe acide citent les vents et les vomissements acides qui s'échappent hors de l'estomac humain, l'odeur désagréablement acide qui s'exhale de l'estomac de divers oiseaux, surtout des carnivores, de même que des animaux ruminants, la saveur acide des tuniques internes qui servent de parois à leur estomac, la diminution de volume des corps qui ont séjourné dans l'estomac des hommes et des animaux, et qu'on croit opérée par la corrosion de quelque acide: on peut trouver ces exemples et d'autres semblables dans les physiologistes modernes, et surtout dans les ouvrages du baron Haller.

XCVI

La grande quantité d'estomacs que j'ai ouverts m'a fourni les moyens de traiter ce sujet. A l'é-

(1) Macquer, *Dict. de chimie*, art. Fermentation.

gard des animaux purement carnivores, tels que les oiseaux de proie et les serpents, les aliments qu'ils ont mangés n'ont jamais eu, pendant tout le temps de la digestion, ni le goût ni l'odeur acides; je l'ai observé de même sur les poissons et les grenouilles. Quant aux omnivores, comme les corneilles, lorsqu'elles avaient mangé de la chair, elles offraient les mêmes résultats que les carnivores; mais, si je les nourrissais avec des végétaux, et surtout avec du pain, la bouillie de leur estomac faisait sentir à la pointe de la langue un goût légèrement acidule; j'ai observé la même chose deux fois sur des chiens, et plus souvent dans les animaux herbivores, les brebis et les bœufs, comme dans ceux qui sont herbivores et granivores en même temps, tels que les oiseaux gallinacés; mais, dans ceux-ci, les aliments tombés dans l'estomac, et ceux qui étaient dans le gésier, avaient la même acidité. J'en donne quelques exemples dans une autre Dissertation, Enfin, pour ce qui regarde l'homme, je dirai ce qui m'est arrivé: je mange des fraises à dîner et à souper, pendant tout le mois de mai et une bonne partie de celui de juin, et je les assaisonne avec du sucre et du vin blanc. Pendant le jour, ce fruit ne m'incommode pas, mais il n'en est pas toujours de même pour le soir; mon sommeil est quelquefois troublé par ce mélange de vin et de fraises, qui se soulève hors de l'estomac, et se porte jusqu'à la bouche, où il laisse, pendant quelques minutes, un goût très désagréa-

blement acide. Cet accident ne m'empêche pas de reprendre mon sommeil tranquillement, et de faire une bonne digestion; j'ai éprouvé plusieurs fois la même sensation quand j'ai eu mangé trop de fruits d'automne et d'été, et ceci s'accorde avec ce que la plupart des hommes ont senti; il n'y en a aucun qui n'ait trouvé quelquefois de l'acidité à ce qu'il avait déjà mangé ou bu.

XCVII

Outre les preuves d'un principe acide, trouvé quelquefois dans certains animaux et dans l'homme lui-même, et fournies par le goût, je voulus savoir si l'on pourrait s'assurer de son existence par les effets, comme la corrosion de certains corps, tels que les matières calcaires. J'employai de petits morceaux de corail et de coquilles, sur lesquels les acides ont tant de prise. J'en fis avaler à mes oiseaux carnivores; ils les vomissaient suivant leur coutume, mais ils n'avaient changé ni de couleur ni de poids; il est vrai que l'estomac de ces oiseaux n'avait donné aucun indice d'acidité. J'en fis avaler de même à mes gallinacés, dont l'estomac annonçait quelquefois un peu d'acidité; c'étaient une poule de notre pays et une poule d'Inde; je les tuai un jour après. Ces corps avaient été fortement rongés, les coraux étaient réduits en morceaux; mais un moment de réflexion me fit

bientôt sentir que mon expérience était douteuse, parce que la corrosion pouvait aussi bien être produite par la force triturante que par l'acidité des sucs: pour vaincre cette difficulté, je mis donc les matières calcaires dans de gros tubes de métal que je fis avaler à ces oiseaux; et après avoir répété cette expérience sur ces deux espèces de poule, je trouvai toujours: 1° que les morceaux de corail et de coquilles avaient diminué de poids, mais d'une quantité si petite qu'elle n'égalait pas trois ou quatre grains; 2° que la surface des uns et des autres commençait à s'amollir; 3° qu'ils se noircissaient, mais surtout le corail. Pendant que je tenais ces matières calcaires dans l'estomac des oiseaux gallinacés, j'en tenais aussi dans du vinaigre affaibli par l'eau; et, comme je vis dans tous les deux des effets analogues sur les matières calcaires, et surtout leur noirceur, je crus pouvoir en conclure que les phénomènes observés dans l'animal avaient la même cause. Je fis la même expérience sur moi-même; j'avalai des tubes remplis de matières calcaires, et je les couvris de toile pour empêcher l'action des excréments sur elles. Ils sortirent tous heureusement. Quand je m'étais nourri de viande avec un peu de pain, les coraux et les coquilles étaient intacts, et avaient leur couleur; mais, quand je me nourrissais de légumes et de fruits, le plus souvent, mais pas toujours, les coquilles avaient un peu diminué de poids, et leurs couleurs s'étaient un peu voi-

les. Tous ces faits prouvent la présence d'un principe acide dans l'estomac de l'homme et des animaux, quoiqu'il ne soit pas constant, et qu'il dépende de la qualité des aliments.

XCVIII

Mais je dois avertir que ce principe acide s'évanouit bientôt dans les aliments. Je donnai à plusieurs oiseaux gallinacés, dans le même temps, la même espèce de pain que j'ai dit, qui s'aigrissait quelquefois (§ XCVI). Je visitai leur estomac en différents temps, c'est-à-dire, deux, trois, trois et demi, quatre et cinq heures après les avoir fait manger. Je trouvai que, tant que le pain conservait de la consistance, il laissait apercevoir quelquefois cette acidité; mais que, dès qu'il était réduit en chyme, et qu'il se digérait, il n'avait plus aucune acidité, et je n'en ai jamais trouvé aucune trace dans le pain qui avait passé dans le duodénum. J'ai fait sur moi l'observation suivante:

Quand je fus réveillé par le goût désagréablement acide que me donnaient les fraises que j'avais mangées (§ XCVI), je restai deux fois éveillé, je n'éprouvai plus ce vomissement, mais j'eus quelques vents acides qui cessèrent enfin; et, quoique j'éprouvasse un poids sur l'estomac, qui me fit connaître que la digestion n'était pas finie, ce-

pendant les vents que j'avais encore n'avaient pas la moindre odeur acide.

XCIX

Quelles sont les causes de cette acidité éprouvée quelquefois dans l'estomac ? Peut-être naît-elle des sucs gastriques, ou plutôt des aliments eux-mêmes qui tendent à devenir acides ? Je le crois d'autant plus, que ce principe acide ne se manifeste pas dans tous les aliments: je ne l'ai jamais pu découvrir dans les viandes; or, s'il était essentiel au suc gastrique, ce suc devrait le communiquer à tous les aliments qu'il pénètre; d'ailleurs, quand je mangeais des végétaux, le principe acide se développait dans mon estomac, ce qui n'arrivait pas quand je me nourrissais de viande, et ce principe disparaît au moment que la dissolution est achevée (§ XCVX). Enfin, si l'on met dans des tubes du pain fait pour s'aigrir, quand les corneilles ont vomi ces tubes quatre ou cinq heures après les avoir avalés, et, lorsque le pain est imprégné de suc gastrique, alors l'acidité est changée en douceur.

C

Malgré ces preuves, qui semblent ôter toute acidité aux sucs gastriques, et établir que l'acidité des aliments est un effet de leur nature, qui tend

à l'acidité quand ils sont dans un lieu chaud. tel que l'estomac, sera-t-on convaincu que ces sucs ne sont pas acides ? Bravera-t-on l'opinion de tous les médecins ? Eh bien, voici encore l'analyse chimique de ces sucs; il n'est aucun des animaux, sur lesquels j'ai fait des expériences, dont je n'aie voulu éprouver le suc gastrique dans l'état de pureté que j'ai décrit (§ LXXI).

Je le faisais tomber, tantôt sur l'huile de tartre déliquescente, tantôt sur l'acide du nitre et du sel marin, mais je n'y apercevais aucun changement de couleur, aucun mouvement, aucune effervescence, d'où je commençai à conclure que les sucs gastriques des animaux et de l'homme n'étaient ni acides ni alcalins, mais neutres. Je voulais les soumettre à l'action du feu, au moins ceux dont je pouvais me procurer la plus grande quantité, comme celui du corbeau. Je priai mon illustre ami et collègue, M. le Conseiller Scopoli, de faire cette analyse, que son profond savoir en chimie et ses instruments lui rendaient plus facile qu'à moi. Il céda à mes prières, et il me donna ces résultats.

Analyse chimique du suc gastrique des corbeaux.

« La liqueur est trouble, sa couleur un peu obscure; en l'agitant dans le vase, elle donne une odeur désagréable.

« En la triturant avec la chaux vive ou le sel de tartre, elle a une odeur urineuse et fétide.

« Elle ne fait aucune effervescence avec les acides du nitre, du sel marin et du soufre, elle colore un peu en vert le sirop de violette.

« Deux drachmes de ce suc, exposées à un feu lent, laissèrent deux grains d'une substance dont la couleur était obscure, qui s'humectait à l'air; ce résidu a une mauvaise odeur, mais il ne fait aucune effervescence avec les acides.

« Je passai ensuite à sa distillation, mais je filtrai d'abord la liqueur pour en ôter ce qui la troublait; elle laissa sur le filtre une matière obscure qui se changea par la dessiccation en une poudre de la couleur des noix, dont le goût était un peu salin et amer. Cette poudre pesait trois grains, elle ne faisait point effervescence avec les acides.

« L'eau qui passa peu à peu dans le récipient fut divisée en cinq parties: la première avait un goût et une odeur un peu empyreumatiques; dans la seconde l'odeur et le goût étaient plus forts; la troisième, la quatrième et la cinquième ressemblaient à la seconde, avec cette différence que la dernière avait une odeur plus empyreumatique que les autres.

« Le ventre de la cornue était couvert d'une substance blanche et saline, qui donnait une odeur urineuse et fétide en la triturant avec la chaux vive; dans le fond on trouvait une matière d'une couleur obscure; elle était tenace et semblable à un

extrait: ce résidu ne faisait aucune effervescence avec les acides. Son odeur était empyreumatique, son goût salin, amer et nauséabond. La nature de ce sel n'est ni acide ni alcaline, puisqu'il ne fait effervescence ni avec les acides, ni avec les alcalis. Si l'on en jette quelque peu sur l'huile de tartre et qu'on les mêle, on a une odeur urineuse, très pénétrante, semblable à celle de l'esprit de sel ammoniac.

« Ces expériences apprennent que le suc gastrique sain est composé: 1° d'une eau pure; 2° d'une substance animale, savonneuse et gélatineuse; 3° d'un sel ammoniacal composé d'alcali volatil et de l'acide du sel marin; 4° d'une matière terreuse semblable à celle qu'on trouve dans toutes les liqueurs animales.

« La substance savonneuse, changée par le feu, donne une odeur mauvaise et empyréumatique, le sel ammoniac s'y trouve enveloppé.

« La matière saline ammoniacale ne fait aucune effervescence avec les acides et les alcalis; c'est un sel neutre, il est enveloppé dans la matière savonneuse, tenace et empyréumatique: il ne faut pas s'étonner si l'on ne peut pas la séparer et la sublimer, comme le sel ammoniac, qui n'est enchaîné par aucun corps étranger.

« Dans l'examen que j'ai fait du suc gastrique, on voit la dissolution d'argent, par l'acide nitreux, précipitée en lune cornée par ce suc, ce qui annonce qu'il contient du sel marin; mais, en voyant

que ce sel est ammoniacal, il faut dire que l'argent dissous dans l'acide nitreux ne se sépare que par l'affinité qu'il a avec l'acide marin, qui est beaucoup plus grande que celle de l'alcali volatil avec l'acide même.

« Je souhaiterais que vous fissiez les mêmes expériences sur le suc gastrique des animaux qui ne se nourrissent que de végétaux, parce que s'il donnait le sel ammoniac, il faudrait reconnaître que le sel marin est produit par les forces vitales, et l'on pourrait soupçonner que l'acide marin est un produit des animaux qui habitent la mer. Voilà une conjecture, et les expériences que j'ai pu faire sur le suc gastrique, pour vous témoigner ma considération et le désir de vous être utile.

« Votre très humble et obéissant serviteur.

« Scopoli. »

Je quittai Pavie, après avoir reçu cette lettre de mon cher collègue, et je ne pus répéter l'expérience qu'il m'indiquait sur le suc gastrique d'un animal frugivore. Mais cette espèce de corneilles, dont le suc gastrique avait été analysé, me fournit des lumières suffisantes pour croire que le sel ammoniacal ne dépendait pas des aliments, mais de l'action des forces vitales. Je nourris pendant quinze jours, cinq corneilles noires uniquement avec des végétaux, et je tirai, par mes éponges, le dernier jour, une assez grande quantité de suc gastrique qui me parut sans rapport avec les ali-

ments du règne animal, puisque les corneilles avaient été privées de viande depuis si longtemps. Je fis avec ce suc les expériences indiquées, et je trouvai qu'il n'était ni acide, ni alcali, qu'il était salé; et que, si on le versait goutte à goutte sur une dissolution d'argent par l'acide du nitre, on avait un précipité de lune cornée. Je pouvais donc croire que ce suc, soumis à la distillation, aurait fourni le même sel ammoniacal, et que l'acide marin était le produit des forces vitales.

Quoiqu'il en soit du soupçon de M. Scopoli, que l'acide marin du sel marin est un produit des habitants de la mer, ce qui ne fait rien à mon but, il est certain, par les expériences de ce célèbre chimiste et par les miennes, que le suc gastrique des animaux n'est point acide et presque point alcalin, mais neutre.

CI

Mon goût naturel pour le vrai me force à connaître les raisons de ceux qui croient que les sucs gastriques recèlent un acide, que les procédés chimiques ne sauraient développer. On sait qu'une petite quantité d'acide fait cailler le lait, on sait avec quelle facilité le lait se caille dans l'estomac des animaux, surtout des veaux qui tètent, et, comme l'on ne peut attribuer cela, chez eux, à l'acide des aliments végétaux, il faut que ce soit l'effet d'un acide enveloppé dans les sucs gastriques; et,

comme ces sucs baignent la tunique intérieure de l'estomac, il ne faut pas s'étonner si cette tunique intérieure conserve en certains animaux la qualité de cailler le lait, lorsqu'elle est séparée de l'estomac; aussi, lorsque les cuisiniers manquent de présure, ils enlèvent la tunique intérieure de l'estomac de quelque oiseau gallinacé, et après l'avoir lavée, ils en imprègnent de l'eau et la réduisent en petits morceaux, et ils opèrent avec cette eau ce qu'ils auraient fait avec la présure.

Je répétai ces expériences, je pilai ces tuniques d'une poule dans un mortier avec l'eau pure, l'eau se troubla, je la mêlai avec du lait, et, au bout d'une heure et demie, il fut entièrement caillé; les tuniques des estomacs d'autres oiseaux gallinacés, employées de cette manière, telles que celles des chapons, des poules d'Inde, des oies, des canards, des pigeons, des perdrix, des cailles, produisent le même effet, et je suis parvenu à voir que les tuniques des estomacs moyens agissent de la même manière sur le lait qu'ils caillent, et je m'en suis assuré par le moyen des corneilles, des hérons, des oiseaux de proie, des lapins, des chiens, des chats, de quelques reptiles et des poissons à écailles. Les tuniques que j'employai étaient fraîchement détachées de leur estomac; j'attendais qu'elles fussent séchées, employant surtout celles des oiseaux gallinacés, parce qu'étant presque cornées, elles se sèchent plus vite et se brisent mieux. Je les employai comme les fraîches, et les résultats fu-

rent semblables; il était indifférent que ces tuniques fussent restées longtemps dans leur état de sécheresse; au bout de trois ans elles ont fort bien fait cailler le lait, et il suffit pour produire cet effet d'en saupoudrer le lait lorsqu'elles sont réduites en poudre.

CII

Mais la tunique intérieure de l'estomac a-t-elle seule le pouvoir de faire cailler le lait ? J'ai fait des expériences sur la tunique nerveuse, mais elle n'a pas autant d'énergie que l'intérieure; soit qu'on sature l'eau avec de petits morceaux de cette tunique, soit qu'on mêle ces petits morceaux avec le lait, on voit le lait se cailler un peu plus lentement, moins solidement qu'avec la tunique intérieure. Les deux autres tuniques des estomacs des oiseaux gallinacés, la musculeuse et la cellulaire, n'ont pu faire cailler le lait; de sorte que c'est la tunique interne qui a véritablement cette propriété, et qui la donne peut-être à la tunique nerveuse par la liaison étroite qui se trouve entre elles.

CIII

Mais cette propriété de faire cailler le lait appartient-elle à cette tunique interne, ou la doit-

elle aux sucs gastriques qui la baignent? Je suis fort porté à croire ce second cas, parce que les sucs gastriques caillent très promptement le lait, et tous ceux que j'ai éprouvés m'ont paru avoir cette vertu, soit qu'ils fussent exprimés hors de mes petites éponges, ou recueillis dans l'estomac, ou soutirés du corps glanduleux et des petites bouches des artérioles qui couvrent ce viscère. Il n'importe pas même pour cela que le suc soit frais: il a produit cet effet au bout de deux mois.

CIV

Mais, afin que les sucs gastriques puissent faire cailler le lait, ne faut-il pas qu'ils aient une acidité cachée: comme cette acidité échappe aux efforts des chimistes, il faudrait, pour pouvoir l'admettre, qu'elle fût une conséquence nécessaire de l'effet produit dans le lait qu'ils caillent comme quelques-uns le croyent avec M. Macquer, qui prétend que les substances végétales et animales ne caillent le lait que par un acide qu'elles ont ou enveloppé ou développé.

Ils fondent leur opinion sur l'expérience, qui apprend que les acides seuls ont le pouvoir de cailler véritablement le lait; mais je leur répondrai, qu'ayant éprouvé avec les sucs gastriques d'autres matières animales, j'ai trouvé que, si quelques-unes ne peuvent le faire cailler, d'autres y réussissent

fort bien. Ainsi, par exemple, le sang ou le fiel d'un coq d'Inde, mêlés avec le lait ne le font point cailler; mais des petits morceaux du foie ou du cœur ou du poumon du même oiseau, jetés dans le lait, le condensent; et je suis sûr de cette expérience, parce que je l'ai faite plusieurs fois avec le même succès, quoiqu'avec les parties nommées de divers autres coqs d'Inde, d'où il faut conclure que, si l'acidité est la cause qui fait cailler le lait, cette acidité se trouve dans le cœur, le foie et les poumons. Je sais que plusieurs chimistes croient qu'il existe, dans les parties animales, et surtout dans le sang, un véritable acide, contre l'opinion de Boerhaave et de ses disciples; mais je ne comprends pas pourquoi le sang tiré de tant d'animaux ne fait pas cailler le lait. Je ne décide rien, cependant, sur cet acide caché. Le lait que j'ai employé dans mes expériences, était du lait de brebis, et surtout de vache; mais, comme on sait qu'ils se caillent d'eux-mêmes au bout d'un certain temps, qui varie suivant la chaleur, je laissais toujours une partie du lait en expérience sans y rien mettre; mais, s'il se coagulait très vite lorsque j'y mettais de la tunique interne de l'estomac et sans aucun indice d'acidité, il ne se coagulait que très tard lorsque je n'y mettais rien, même au bout d'un ou de plusieurs jours quand il faisait froid, et il avait un goût acide; cette précaution qu'il était nécessaire d'employer devait aussi être indiquée.

CV.

Mais il est temps d'examiner l'opinion de ceux qui croient que la digestion est accompagnée d'un principe putride. Voici les faits sur lesquels ils s'appuyent, et qu'Haller a réunis dans sa physiologie (1). L'estomac de la hyène et du serpent répandent une odeur puante. Le souffle du lion, de l'aigle, et quelquefois des chiens, lorsqu'ils ont pris de l'opium, est désagréable. Un autre chien, qui n'avait point pris d'opium, répandait une odeur excrémentitielle; les aliments dans l'estomac des oiseaux prennent cette odeur; on a remarqué la même chose dans les poissons, et surtout dans le chien de mer, dont l'estomac était rempli par une gelée fétide, dans laquelle les aliments étaient dissous. Les aliments deviennent quelquefois putrides dans l'estomac humain. Les substances végétales et animales se corrompent par un long séjour dans l'estomac, comme on s'en aperçoit par leur odeur, par la couleur verte qu'ils donnent à la teinture des mauves, et par les principes alcalins qu'ils fournissent par la distillation. Haller, après ce récit, fait connaître ses idées; il croit qu'il y a un commencement de putréfaction, qui ne s'achève que lorsque les aliments sont forcés de

(1) Tome VI.

séjourner dans l'estomac, comme dans les cas qu'il a racontés. Il prétend que les changements subis par les aliments dans l'estomac les rapprochent davantage de l'état putride que de l'acide, comme il paraît par l'odeur légèrement putride des viandes trouvées dans l'estomac de quelques animaux, quoiqu'elles soient bien digérées (1). Cette opinion fut adoptée d'abord par Boerhaave (2); elle est défendue aujourd'hui par deux Français célèbres (3), Gardane (4) et Macquer.

CVI

Ces faits ne me paraissent point propres à persuader un philosophe; ils sont accidentels, et n'ont pas même été sérieusement examinés. J'ai voulu suppléer à cela. Quoique le temps pour la digestion ne soit pas fixé, et qu'il varie suivant les différentes espèces d'animaux; nous savons qu'il ne s'étend pas au-delà de cinq ou six heures dans le plus grand nombre, et qu'il est plus court dans les autres. J'imaginai donc de suivre les changements de la chair, pendant ce temps, lorsqu'elle serait dans les circonstances propres pour se putré-

(1) *Ibid.*

(2) *Chym.*, t. II.

(3) Essai pour servir à l'histoire de la putréfaction.

(4) Dict. Art. Sel commun.

fier, qu'elle serait assez humectée, et qu'elle éprouverait une chaleur suffisante. Je coupai donc en petits morceaux de la chair de veau, je la mis dans un vase de verre fermé avec du papier, et placé dans le four dont j'ai parlé (§ VI), et dont la chaleur était de trente à trente cinq-degrés.

Au bout de quatre heures, la chair avait perdu sa rougeur naturelle, qui blanchit toujours davantage, et perdit de sa fermeté; l'odeur putride ne se fit apercevoir qu'au bout de neuf heures. Je variai ces expériences sur différentes chairs, mais je les fis de la même manière; j'employai la chair de mouton et de bœuf; elles commencèrent à pourrir, tantôt plus tôt et tantôt plus tard, mais jamais avant huit heures; de sorte que les viandes mangées par l'homme et les animaux ne séjournaient pas dans l'estomac le temps nécessaire pour éprouver le commencement de la putréfaction. Mais je voulus encore que ces viandes éprouvassent la chaleur même de l'animal; j'ai déjà parlé de ces canaux de verre, terminés en poire, fermés hermétiquement dans la partie large, et prolongés par un tube ouvert et mince; je les faisais entrer dans l'estomac d'une corneille en les introduisant par l'œsophage, et je l'obligeai à les garder ainsi, en attachant au bec la partie du tube qui sortait. Je mis en expérience deux de ces petites bouteilles dans l'estomac de deux corneilles; une de ces bouteilles contenait un morceau de bœuf, et l'autre un morceau de veau avec un peu d'eau; je

les retirai de l'estomac pour voir les changements arrivés à la viande, et je les remis ensuite dans leur place. Entre neuf et dix heures, la chair de bœuf commença à sentir mauvais, et au bout de dix heures l'odeur putride ne fut plus douteuse, elle augmenta toujours ensuite, et elle acquit, au bout d'un jour les autres caractères de la putréfaction, la couleur livide, le goût nauséabond, la décomposition des parties. Sur la chair de veau on observa un peu plus vite les mêmes phénomènes; l'odeur de la corruption se fit sentir à neuf heures et demie, et elle fut bien déterminée à dix heures, de sorte que la putréfaction n'est produite par la chaleur de ces oiseaux que longtemps après que la digestion est achevée; car, ayant fait avaler aux mêmes corneilles un morceau de bœuf et de veau, qui pesait autant que celui des petites bouteilles, il fut digéré entièrement au bout de trois heures, comme je m'en aperçus par l'ouverture de leur estomac.

CVII

Ces expériences prouvaient déjà bien que la putréfaction ne saurait avoir lieu dans l'estomac pendant la digestion, et ces preuves étaient fortifiées par une foule de mes autres expériences, qui ne m'avaient jamais fait apercevoir la moindre putréfaction dans l'estomac des animaux et de

l'homme pendant leur digestion (§ LXV). Cependant, comme je n'avais pas fait des expériences dans ce but, je m'imposai l'obligation de visiter les estomacs des trois genres d'animaux, dans différents animaux, pendant leur digestion. Quatre poules du pays mangèrent d'elles-mêmes de la chair de chevreau; j'en ouvris une au bout de deux heures, son estomac était plein de cette chair. Celle qui n'était pas digérée avait son goût doux, mais en laissant éprouver un peu d'amertume à la surface. Elle provenait du suc gastrique qui l'avait pénétrée, elle n'avait d'autre odeur que celle de ce suc. Je visitai l'estomac de la seconde poule une heure après la précédente, la chair commençait à y former une pâte gélatineuse qui n'avait pas une odeur agréable, mais elle n'avait rien de putride, et elle n'avait pas pris une couleur livide. Sa couleur était rougeâtre, son goût n'était pas nauséabond, elle ne fit aucune effervescence avec les acides, et ne changea pas la couleur du sirop de violettes. Je tuai la troisième poule une heure après la seconde, et son estomac, comme celui de la seconde, contenait le fluide charnu dont la fluidité était augmentée; mais il n'y avait pas la moindre apparence de putréfaction, de même que dans la quatrième, que je tuai sept heures après son repas, c'est-à-dire lorsque toute la chair était sortie du gésier, descendue dans l'estomac, et dont il ne restait qu'une partie dissoute.

CVIII

Je donnai à deux hérons plusieurs grenouilles fraîchement tuées, qu'ils mangèrent parce qu'ils étaient à jeûn; je tuai un de ces hérons au bout de six heures. Soit que la peau de la grenouille, qui est assez dure, eût retardé la digestion, soit que la digestion fût plus lente dans ces oiseaux, les grenouilles avaient conservé encore leur forme dans l'estomac, quoique la tête et les pattes en fussent détachées, ou sur le point de s'en séparer, et que leurs chairs fussent devenues très molles; leur goût avait de l'amertume et rien de nauséeux, elles n'avaient aucune odeur putride; cinq heures après la mort du premier héron, je tuai le second, je ne trouvai que bien peu de chair dans son estomac, elle était toute décomposée, mais elle n'avait rien de puant.

Mes observations furent parfaitement semblables dans l'examen des digestions opérées par les ducs encore dans le nid, que je choisis parce que la chair est réduite en chyme dans trois ou quatre heures. Un chien et un chat, tous deux jeunes, mangèrent à volonté de la chair de vache cuite dans le même temps, le premier fut ouvert quatre heures et demie après. Son estomac était plein d'une bouillie charnue, amère au goût, ayant très peu d'odeur, et l'odeur seule du suc gastrique de cet

animal. Au bout de cinq heures et demie, je visitai l'estomac du chat, il n'y avait qu'un morceau de chair, ou plutôt une matière en bouillie fluide, dont l'odeur sans fétidité était celle du suc gastrique. La chair, digérée en grande partie dans ces deux estomacs, ne changea pas la couleur du sirop de violettes, et ne fit aucune effervescence avec les acides.

CIX

Il me reste à parler de quelques animaux dans l'estomac desquels les aliments font un séjour plus long: tels sont les faucons. En parlant de celui qui m'a fourni le moyen de faire tant d'expériences, j'ai dit que dans un seul repas il mangeait un gros pigeon, qui lui suffisait pour tout le jour (§ XVI). Ceci suppose que cette chair, avant d'être digérée, reste longtemps dans le corps de l'oiseau: je ne pus pas m'en procurer d'abord un autre; cependant, au bout de quelques mois, j'en eus un d'une espèce différente: il était plus gros, sans gésier: la chair qu'il mangeait descendait d'abord dans l'estomac: quoiqu'il me fît plaisir, parce qu'il était privé, je le tuai cependant dix heures après lui avoir fait manger un poulet. Son estomac en contenait des restes pesant deux fortes onces; ils formaient une bouillie charnue qui en faisait reconnaître les fibres, mais cette bouillie, exposée

à tous les procédés chimiques dont j'ai parlé, au goût, à l'odorat, ne donna pas la moindre marque de putréfaction.

Les divers animaux à sang froid, et surtout les serpents, conservent encore davantage les aliments dans leur estomac avant de les digérer. Un morceau de queue de lézard avait des restes de muscles, après avoir été, pendant cinq jours, dans l'estomac d'une couleuvre de terre. Trois couleuvres, au bout de trois jours, n'avaient pas digéré la chair que je leur avais donnée. Au bout de six jours, une de ces couleuvres n'avait pas digéré une portion de grenouille. Un lézard resta seize jours dans une vipère sans perdre la forme naturelle. Je ne passerai pas sous silence quelques autres animaux à sang froid, comme les anguilles, les salamandres, les grenouilles. Quatre anguilles, à qui j'avais donné de la chair de poisson, en retenaient quelques petits morceaux au bout de trois jours et dix-huit heures. Au bout de cinq jours, quelques grenouilles n'avaient pas digéré entièrement de petits morceaux de boyau, et j'observai la même chose pour les salamandres qui avaient mangé des vers de terre (§ IX). Mais, en racontant toutes ces expériences, j'ai toujours remarqué que les aliments, gardés par eux si longtemps, n'avaient pas éprouvé un commencement de putréfaction.

CX

Je n'ai trouvé que deux cas, au milieu de toutes mes expériences rapportées dans ce livre, qui en affaiblissent un peu la force. Lorsque j'ai fait avaler pendant un long temps des tubes à mes corneilles, elles en souffraient sensiblement, et cela paraissait par leur maigreur; cependant je les nourrissais abondamment dans cet état, mais elles perdaient l'appétit, et il m'importait de les conserver en vie pour en faire l'objet de mes expériences. Je fis avaler à deux inutilement de la viande, elles périrent toutes deux, l'une au bout de quinze heures, l'autre au bout de treize. Je fus curieux de les ouvrir, et je vis que cette chair était restée entière dans leur estomac, j'aperçus même qu'elle sentait mauvais. Mais peut-on nier que cette putréfaction ne fût la suite de la maladie qui avait altéré les sucs gastriques, et empêché leur action sur les aliments, d'autant plus que ces animaux en santé digèrent très vite, et sans laisser apercevoir le moindre signe de putridité, comme je l'ai pleinement observé cent fois? C'est sans doute aussi un état de maladie qui produisit la pourriture dans les animaux dont j'ai parlé au § CIV, et l'on ne peut en douter si l'on fait attention au long séjour des aliments dans l'estomac de ces oiseaux. Il peut encore arriver que des animaux

sains, mais tués, offrent dans leur estomac des aliments puants, parce qu'on les a visités trop tard. On ajoute que le souffle du lion et de l'aigle a une odeur désagréable; je n'ai pas pu faire l'expérience sur le premier; mais, pour l'aigle, j'ai pu l'observer aisément: en lui grattant légèrement la tête, je lui faisais ouvrir le bec, pousser un petit cri, et dégorger une onde d'air qui paraissait en hiver sous la forme d'un nuage ou d'une fumée; je l'ai senti souvent, et fait sentir à d'autres quand l'aigle était à jeûn, quand elle était rassasiée, quand elle digérait, mais je n'ai jamais trouvé que son souffle eût aucune espèce d'odeur.

CXI

Les expériences que j'ai racontées (§ CVI à CX), prouvent, non seulement que la digestion n'est pas accompagnée de pourriture, mais encore qu'il y a dans l'estomac des animaux un principe qui l'arrête, qui est anti-septique. Les chairs, renfermées dans de petites bouteilles descendues dans l'estomac des corneilles, commencent à se corrompre au bout de dix heures (§ CVI), et cependant on n'aperçoit en elles aucune putréfaction au bout de dix-huit heures, lorsqu'elles touchent les parois de l'estomac d'autres oiseaux (§ CVIII). Et, quoique les serpents et les amphibies, dont j'ai parlé (§ CIV), fussent à sang froid, n'ayant que le degré de cha-

leur de l'atmosphère, cependant, à ce degré de chaleur, les viandes se corrompent au bout de deux jours, et même d'un seul; cependant elles se conservent très saines dans leur estomac pendant des temps égaux, et beaucoup plus longs. Il y a donc dans l'estomac une cause qui arrête la putréfaction que subiraient ces matières si elle n'y était pas. Quelle est cette cause ? Les digestions artificielles que j'ai opérées dans des vases avec les sucs gastriques mêlés aux aliments me l'ont découverte. Je les voyais se dissoudre sans se putréfier, malgré un temps assez long et une chaleur suffisante. Mais je confirmai cette vérité d'une façon plus concluante. J'ai fait voir combien la couleur aidait l'action dissolvante des sucs gastriques (§§ XLII, LVII, LXXIII); malgré cela, ils conservent leur vertu antiseptique (§§ XLII, LXXIII). Je laissai pendant trente-sept jours d'hiver, dans une chambre, deux petits vases de terre pleins de suc gastrique, l'un de corbeau, l'autre de chien, avec de la chair de veau et de mouton; il ne se fit aucune dissolution, et il n'y eut aucune pourriture, quoique des chairs semblables, conservées dans l'eau et dans des vases semblables, au même endroit, eussent commencé à sentir mauvais au bout de sept jours, et fussent entièrement corrompues au bout de vingt. Mais il faut savoir que ces sucs, en séjournant dans les vases les mieux bouchés, perdent au bout de quelque temps leur vertu anti-putride, quoiqu'ils ne se pourrissent jamais. Le suc de cor-

beau, que j'avais gardé dans une bouteille pendant deux mois, ne put empêcher la corruption de quelques morceaux de chair que j'y plongeai.

CXII

Cette découverte me fit chercher l'effet des sucs gastriques sur les chairs plus ou moins pourries; j'en pris un morceau, dont l'odeur était insupportable, je le divisai en quatre parties, dont je plaçai chacune dans une petite bouteille remplie de sucs gastriques différents; savoir, celui de chien, de corneilles, de ducs et d'aigle. C'était au mois de mars que je fis ces expériences; je laissai les petites bouteilles pendant vingt-cinq jours dans l'air d'une chambre, dont la chaleur ne fût jamais plus petite que huit degrés, ni plus grande que douze; je ne remarquai pas que les chairs se fussent dissoutes plus que si je les avais mises dans l'eau; l'odeur de la chair de veau et d'agneau ne me parut ni augmentée ni diminuée, mais celle de poule et de pigeon me parut un peu diminuée. Ce résultat m'autorisa à soupçonner que les sucs gastriques n'empêchaient .pas seulement la putréfaction, mais qu'ils pouvaient l'enlever. Je réitérai l'expérience au mois de juin, et je m'aperçus que je ne m'étais pas trompé. J'employai du suc gastrique de chien et de faucon, dans lequel je mis des chairs de poule et de pigeon, réduites à ce point de putré-

faction qui les ramollit, les rend livides, et leur fait répandre une odeur nauséabonde; elles restèrent trente-sept heures dans les sucs gastriques, et s'y réduisirent en gelée, mais elles avaient perdu la plus grande partie de leur odeur dégoûtante. En comparant cette expérience faite au mois de juin avec l'autre faite au mois de mars, je conjecturai que la plus grande efficacité des sucs gastriques, pour ôter aux chairs leur putridité, dépendait de la chaleur de la saison; je répétai, pour m'en assurer, cette expérience, de la même manière, avec cette différence que j'exposai le vase au soleil au milieu de ce mois; et en effet, au bout de dix heures, la mauvaise odeur de ces chairs fut dissipée; je fortifiai cette observation par d'autres semblables, faites avec le suc gastrique d'autres animaux, et le résultat fut que, quoique les chairs perdissent le plus souvent leur odeur désagréable et leur goût dégoûtant, elles le conservaient cependant un peu, mais je n'ai pu en concevoir la raison. Les sucs gastriques récents ont toujours été plus efficaces que les vieux.

CXIII

En réfléchissant sur les résultats des paragraphes CXI et CXII, il me paraissait clair qu'en introduisant des viandes gâtées dans l'estomac des animaux, elles y perdraient leur putridité; mais, avant de le vérifier, je m'en assurai de cette ma-

nière. J'avais divers oiseaux gallinacés pour mes expériences sur la digestion: je voyais qu'en les laissant manger à volonté, ils se remplissaient le gésier, de manière qu'il fallait quelquefois seize et même vingt heures avant qu'il fût vide. Je tuai un petit coq dans le moment que son gésier conservait encore un reste d'aliment composé de chair coupée, qui pesait environ une once. Je fus surpris de trouver que cette viande avait une odeur bien développée de putridité; sa couleur était un rouge éteint, elle était ramollie et d'un goût nauséabond. J'examinai d'abord l'estomac, où je trouvai la chair elle-même, mais elle différait de celle du gésier en ce qu'elle était entièrement défaite, que sa saveur était douce, que son amertume n'avait rien de rebutant, et son odeur rien de putride; les sucs de l'estomac avaient donc ôté à la chair ce caractère de putridité qu'elle avait pris dans le gésier. Je fis la même observation sur des poules dont j'avais rempli le gésier de chair; les restes, que je gardai, au bout de seize heures, sentaient mauvais, mais la chair passée dans l'estomac n'avait plus rien de fétide. Il faut observer que la putréfaction des chairs, dans le gésier de ces oiseaux, n'arrive jamais au degré où elle est dans les vases, quoique la chaleur ne soit pas si vive; ce qui me fait soupçonner que le suc qui distille des parois du gésier est, lui aussi, antiseptique, quoiqu'il ne le soit pas autant que celui de l'estomac.

CXIV

Ayant fait pourrir un morceau de poumon de bœuf, de manière qu'il conservât quelque fermeté, je le divisai en cinq portions égales; je liai chacune d'elles avec un gros fil, et je les fis descendre dans l'estomac de cinq corneilles noires, mais il restait toujours une partie du fil hors du bec, comme j'avais déjà fait. Au bout de trois quarts d'heure je tirai deux de ces portions hors de l'estomac; elles diminuaient déjà par la dissolution qu'elles avaient soufferte, et au premier abord elles n'avaient plus de mauvaise odeur; mais, après les avoir essuyées et en avoir ôté le suc gastrique, cette odeur se faisait sentir, quoiqu'elle fût bien diminuée. J'examinai une autre portion une demi-heure après l'autre; elle était beaucoup plus diminuée, et à peine conservait-elle un reste d'odeur putride, même après l'avoir lavée et essuyée pour en ôter tout le suc gastrique. Deux heures et un quart après que les corneilles eurent avalé ce morceau de poumon pourri, je tirai les portions des deux dernières, elles étaient de la grosseur d'un pois, mais on n'aurait pu apercevoir qu'elles eussent eu une mauvaise odeur, si l'on ne l'avait pas su, et le goût amer qu'elles avaient contracté n'avait rien de désagréable.

Je ne pus pas faire avec un héron ce que j'a-

vais fait avec les corneilles; leur col est trop long; j'avais employé une grosse grenouille écorchée à demi pourrie, que je fis descendre avec les doigts jusque dans l'estomac; mais je ne pus l'avoir ensuite en tirant le fil auquel elle était attachée, je coupai le fil près du bec, et il fut bientôt avalé; je pensai à tuer le héron au bout d'une heure, pour examiner l'état de la grenouille, mais il la vomit après quarante-trois minutes, parce qu'elle était sans doute devenue pour lui un mets dégoûtant. Les hérons, qui mangent avec avidité les grenouilles et les poissons en vie, ne touchent jamais à ceux qui pourrissent; mais, malgré cela, les sucs gastriques avaient agi sur la grenouille comme dissolvants et comme anti-septiques; les chairs étaient en parties digérées, et leur odeur fort diminuée. Je remplis plusieurs de mes tubes de laiton avec du poisson pourri; je les fis avaler au héron, qui ne les vomit pas, parce qu'il ne toucha pas sans doute les parois de l'estomac; je l'ouvris au bout de trois heures, et je trouvai dans les tubes quelques restes de poisson, pesant environ la septième partie d'une once; ils ressemblaient à un bouillon épais et gélatineux: en l'examinant, on y trouvait quelques filets charnus, et cette bouillie n'avait pas la moindre odeur.

CXV

Je fis avaler à de petits oiseaux de proie des morceaux de viande corrompue, attachés à des fils, comme j'avais fait pour les corneilles (§ CXIV). J'employai les chouettes, les ducs, un petit faucon : les chairs corrompues dont je me servis étaient les boyaux, le foie, les poumons d'une brebis ; elles perdaient d'autant plus leur odeur qu'elles restaient plus longtemps dans l'estomac et s'y dissolvaient davantage ; à la fin elles la perdaient tout à-fait ; seulement le petit faucon vomit deux fois les chairs, leur putridité fut sans doute la cause de cet effet sur son estomac, car la chair fraîche n'agit point de cette manière. Les sucs gastriques de l'aigle ont produit la même chose sur les chairs gâtées, qu'ils ont rendu saines quand je leur en ai fait avaler dans de petits tubes. Je fis ces expériences sur des animaux à sang froid, sur les couleuvres terrestres et aquatiques, sur les vipères et les grenouilles ; comme ces animaux digèrent très lentement ; il fallait souvent la leur faire avaler, parce qu'ils la vomissaient. Enfin, la dernière expérience que j'ai faite a été sur un chat, un chien et moi ; je fis avaler cette chair pourrie par force à ces deux animaux ; car, malgré leur faim, ils la rejetaient. Le chien la conserva dans son corps, mais le chat la vomit après une heure, avec de

l'écume et un suc un peu visqueux. Cette chair, lorsque le chat l'avala, était aussi puante qu'il était possible, mais cette puanteur était presque évanouie, puisqu'un chat la mangea de lui-même, et ne la vomit pas; mais je le tuai une heure et demie après, et je trouvai cette chair à demi-digérée, et n'ayant que l'odeur des chairs qui séjournent dans l'estomac. J'ouvris au bout de deux heures et demie l'estomac du chien, je vis la viande qu'il avait avalée dans un petit lac de suc gastrique, un peu moins décomposée que l'autre, mais sans le goût et l'odeur des chairs pourries. Quant à moi, j'avais avalé séparément cinq tubes de bois, décrits § LXIV, remplis de diverses chairs corrompues, et couverts de toiles; je les rendis tous par l'anus. Comme la chair remplissait toute la cavité du tube, il en resta dans trois quelques morceaux, mais aucun ne conserva la moindre trace de putréfaction. Ainsi, les sucs gastriques de diverses espèces d'animaux et de l'homme lui-même empêchent non seulement la putréfaction, mais encore ils rétablissent les chairs gâtées qu'on y plonge.

CXVI

Cette découverte me fait faire une réflexion : une foule d'animaux se nourrissent de chair et d'autres substances qui peuvent se putréfier, mais ils ne les mangent que quand elles sont saines, et, si

elles sont pourries, ils les vomissent, en éprouvant quelquefois des symptômes plus graves et même la mort (§ CXIV, CXV). Mais aussi d'autres animaux se nourrissent par choix de matières corrompues, et en font leurs aliments; tels sont les insectes, les vers qui habitent les cloaques, les cimetières; tels sont les oiseaux, comme le corbeau, le hibou, le vautour; tels sont, parmi les quadrupèdes, le chacal et la hyène. A présent qu'on connaît la vertu anti-septique des sucs gastriques, on ne doit plus s'étonner de cela, parce que les aliments corrompus perdent bientôt dans leur estomac cette qualité funeste, avant de servir à leur nourriture; et si les sucs gastriques des autres animaux font la même impression sur les chairs corrompues, ils les repoussent avec horreur, parce que ces aliments font une impression insupportable sur les organes du goût, de l'odorat, et sur les parois de l'estomac, dont ils blessent sûrement le système nerveux par leurs miasmes pestilentiels, qui n'ont pas cette influence sur les organes des animaux, destinés par la nature à s'en nourrir. Il paraît très vraisemblable que le pouvoir anti-septique des sucs gastriques soit plus énergique dans ces animaux que dans les autres, afin de dépouiller les substances corrompues de leur corruption. Mais on peut habituer les animaux qui abhorrent les aliments putréfiés à s'en nourrir; on a vu que j'ai rendu un pigeon carnivore (§. XXXI). Je l'ai accoutumé non seulement à manger la chair, mais même la

chair corrompue; je la lui faisais d'abord avaler par force, j'observai qu'il en souffrait, il maigrit, mais peu à peu il s'accoutuma à cet aliment, et la faim le lui fit prendre volontairement; il s'engraissa de nouveau, et il mangeait la chair pourrie comme l'autre, d'où il résulte que l'habitude change en une bonne nourriture les aliments qui étaient d'abord dégoûtants et nuisibles.

CXVII

Mais qu'est-ce qui donne au suc gastrique le pouvoir de suspendre la pourriture et de la corriger? Il est démontré qu'ils sont salés, et que leur sel est ammoniacal (§ C). M. Pringle a prouvé que tous les sels acides, alcalis, neutres, volatils ou fixes sont anti-septiques (1). Il est donc aisé de penser que cette propriété des sucs gastriques vient de la même source, mais, avant d'en être sûr, il fallait faire des expériences. M. Pringle observe que le sel marin, qui a tant de rapports avec le sel ammoniac, n'est anti-septique que lorsqu'il est en petite dose; autrement il favorise la corruption. Il apprend qu'une dragme de ce sel, dissous dans deux onces d'eau, ne conserve la chair saine que pendant peu de jours, vingt-cinq grains pendant très peu de temps, et dix ou même quinze grains

(1) Appendice sur les substances septiques et antiseptiques.

l'accélèrent. Cette espèce de paradoxe, vérifié en France par M. Gardane, ne m'a pas empêché de faire des expériences. Je mis dans quatre vases de verre, égaux entre eux, une once et demie d'eau de puits; je plaçai dans chacun trois deniers et six grains de chair fraîche de bœuf, réduite en petits morceaux. Dans le premier, je fis dissoudre dix grains de sel commun, dans le second quinze, dans le troisième vingt, et je ne salai point l'eau du quatrième. La putréfaction s'y manifesta dans la même proportion, et les résultats avec le sel ammoniac furent presque les mêmes, avec cette différence que la corruption se manifesta en même temps dans le vase où il y avait dix grains de sel ammoniac, et dans celui où il n'y avait que l'eau commune. Je ne doutai pas des expériences de Pringle, vérifiées par celles avec le sel ammoniac. Mais, pour savoir si les sucs gastriques étaient antiseptiques, en vertu du sel ammoniac qu'ils contenaient, j'en fis dissoudre peu à peu dans l'eau, jusqu'à ce qu'elle fût un peu salée comme les sucs gastriques, et j'y mis de la chair coupée en petits morceaux. Je m'assurai que la salure de l'eau égalait celle des sucs gastriques par le goût, et, en faisant tomber quelques gouttes de cette eau et des sucs gastriques dans une solution d'argent par l'acide nitreux, afin d'avoir une quantité égale de lune cornée. Mais le fait est que la chair ne put être garantie de la pourriture, et que son odeur se fit sentir avant qu'on l'aperçût dans la chair mise

dans l'eau commune; et, quoiqu'en augmentant la dose du sel ammoniac, je parvins à retarder la putréfaction; je ne pus l'empêcher; mais, pour atteindre ce point, je fus obligé de rendre l'eau dix-huit ou vingt fois plus salée que les sucs gastriques, de sorte qu'il paraît que la vertu anti-septique de ces sels n'est pas produite par la petite quantité de sel ammoniacal qu'ils renferment.

CXVIII

M. Gardane tire une conséquence de la septicité du sel commun, employé en petites doses, que je ferai remarquer: comme le sel qu'on joint aux aliments est presque toujours en très petite quantité, il doit faciliter la digestion en favorisant la putréfaction. Mais, comme mes observations détruisent l'idée de ceux qui imaginèrent que la digestion dépendait de la fermentation, je voulus savoir cependant l'histoire de la viande un peu salée, mangée par les animaux, et je l'employai dans les doses qui hâtent la putréfaction; je fis prendre cette viande, ainsi préparée et mise dans des tubes, à un chien et à un chat à qui je fis avaler des tubes semblables, pleins de chair non salée. J'ouvris ces deux animaux cinq heures après, et je trouvai que le sel n'avait causé aucune différence entre les deux espèces de viande; j'en trouvai les restes légèrement salés, sans aucune odeur désa-

gréable, et avec la même diminution que dans les restes de la chair non salée. Cette légère dose de sel n'avait favorisé ni la digestion, ni la putréfaction; sans doute celle-ci avait été empêchée par l'action antiseptique des sucs gastriques.

CXIX

Mais, si le sel des sucs gastriques n'est pas la cause de leur vertu antiseptique, à quel principe faudra-t-il recourir ? La théorie de Macbride sur les causes de la vertu antiseptique de tant de substances est originale; il croit que la cohésion et la solidité des corps sont le produit de l'air fixe enfermé dans leurs pores; que, lorsqu'on les en dépouille, le corps perd l'adhérence de ses parties, et se pourrit ou se réduit en poudre, suivant la nature de ses composants: de sorte que les matières qui retiennent l'air fixe dans les corps, ou qui le lui rendent, auront encore le pouvoir de les empêcher de se pourrir, s'il s'agit de corps putrescibles, et même de les rétablir dans leur premier état, s'ils sont pourris: telle est la nature des antiseptiques, suivant ce médecin. Un morceau de chair, par exemple, environné par une de ces matières, se conserve frais en bouchant les pores qui serviraient d'issue à l'air fixe qu'il contient: c'est ainsi que la chair conservera longtemps sa fermeté et sa saveur douce; mais, si elle est pourrie, elle reçoit de la matière antiseptique son air fixe sura-

bondant, qui lui manquait, et alors sa mauvaise odeur cesse, elle perd la fluidité, la mollesse qu'elle avait acquises en pourrissant, et elle prend sa douceur et sa solidité naturelles.

Cette théorie étant posée, peut-on expliquer la vertu anti-septique des sucs gastriques, sans examiner les fondements de cette théorie et leur solidité ? Je dirai qu'elle ne fournit pas une lumière nécessaire pour expliquer comment les sucs gastriques sont des anti-septiques d'un ordre singulier. Les autres substances anti-septiques, en préservant les corps de la corruption, leur conservent leur cohésion, et la rétablissent si la putréfaction l'avait diminuée; au lieu que les sucs gastriques sont à la fois dissolvants et anti-septiques: pendant qu'ils rétablissent ce qu'il y a de pourri dans le corps, ils le dissolvent dans les plus petites parties. Il faut donc dire que ce qu'il y a d'anti-septique dans ces sucs a un tout autre principe que celui que Macbride établit; mais j'avoue que j'ignore quelle est sa nature, parce que je n'ai pas fait des expériences suffisantes pour les pénétrer, et parce que la théorie de la putréfaction est encore bien incomplète. J'aime mieux avouer mon ignorance, que de publier des rêves, ce qui est absolument contraire à mon goût, qui ne me permet de m'arrêter qu'à ce qui est vrai.

CXX

Concentrons encore dans quelques lignes les principaux traits de cette dissertation. D'abord, il faut se rappeler: 1° qu'aucune des trois fermentations, distinguées par les chimistes sous le nom de spiritueuse, acide et putride, n'a lieu dans la digestion; 2° que, quoique cette fonction vitale soit quelquefois unie à un principe acide, il se perd quand elle s'achève; 3° qu'il ne paraît jamais un principe putride dans la digestion, lorsque l'animal est en santé; 4° que les sucs gastriques sont anti-septiques.

Je présume bien que les partisans de la fermentation ne se rendront pas à mes preuves: ils posent pour principe, que, partout où il y a chaleur et humidité, il doit y avoir toujours une fermentation. Je suis bien d'avis qu'elle accompagne les aliments, non seulement dans l'estomac, les intestins, mais aussi dans le chyle et le sang; cependant, je limite beaucoup sa force; et, tandis que la fermentation hors des corps animés est souvent vigoureuse, et qu'elle montre en eux un mouvement intestin très sensible, elle sera très lente, faible, et pour l'ordinaire imperceptible. Je prie tous les défenseurs de ce système de croire que mes expériences ne sont point dirigées contre eux. J'ai seulement voulu faire voir qu'on n'aperçoit

dans l'estomac des animaux et de l'homme aucune espèce de fermentation sensible; mais pour la fermentation insensible, comme elle est dans le nombre des choses douteuses, une saine logique n'empêche également de la rejeter et de l'admettre.

TABLE

Paris. — Typ.-Lin. A.-M. Baudelot, 6, rue de Verneuil.

44

Spallanzani

... La digestion stomacale...

QP 151 Spl